

X線による溶岩に対する解析, 天体について, その他

和田 昭 夫

X線による解析

X線によって純粋な結晶によるラウエ斑点の解析で元素の種類をきめることができる。結晶に不純物が混っている場合については次のように考えることができる。不純物は次のように分類できる。1. 結晶としての不純物 2. 結晶内不純物 2の場合について, 1) 不純物が一様に混っているとき, ラウエ斑点は一様に偏倚する。2) 不純物が一様でないときラウエ斑点は部分的に偏倚する。今コンピュータのプログラムに次の条件を入れるとする。ある不純物が結晶内に存在するときその近傍に, より小さい不純物が存在する確率が高い。コンピュータの解析結果は既に筆者が別報で論じた黒点群の形成に対するコンピュータ解析と同様に¹⁾この場合, 不純物は結晶内で一般に群を作る。この規則性のラウエ斑点に対する効果は, 純粋に確率的論議から, 同様の現象が反映されると思われる。

気象現象に於る角運動量の輸送について

例として台風を考える。台風の移動により, ある場所を固定したとき, $\frac{d}{dt} \text{rot} v \neq 0$ となる。 $\therefore \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} v ds = \varepsilon \neq 0$ ²⁾ この式からある点でエネルギーが発生しある点でエネルギーが消滅することが分る。この様にして, エネルギーが輸送される。既に筆者がパーソナルコンピュータで太陽のプロミネンスについて解析したように¹⁾, 台風の進路は一方向に曲っていく傾向を持つ。

多次元宇宙及び恒星の分布及びギャラクシー

各恒星は孤立物体とみなせるのでそれに結びついた系は各々慣性系となる。故に恒星の数に等しい系が設定され宇宙は多くの系からなる空間, 多

次元宇宙となる。

天球を仮定し恒星はみかけ上そこに分布しているとする。この時、恒星のみかけの分布は稠密と思われる。恒星と恒星の間にみかけの空間を考えることができる。恒星のみかけの分布と空間のみかけの分布は天球上で平面を形成する。数との対応は天球上の恒星に対しては位置に関して一般に無理数が対応し天球上の空間に対しては位置に関して有理数と無理数が対応する。故に天球上の恒星に対し $S = m \frac{g}{p}$ ($p, g, =$ 整数) 天球上の空間に対し, $k = \frac{v}{t}$, $\ell = n \frac{b}{a}$ ($t, v, a, b: \text{整数}$) が成立する。 s, k, ℓ は位置を表わす。

天球上の星は面積が認識できないので点とみなす。

次にギャラクシーの問題を考える。天球上でギャラクシーの分布がばらばらであるとする。ギャラクシーの構成要素である恒星以外の恒星は天球上で稠密である。ギャラクシーとして無限の遠方のものを考えると、そのギャラクシー内の恒星は稠密である。それ以外の恒星も又稠密である。故に無限の遠方に於て、ギャラクシーは特にまとまりを形成しない(区別できない)。故に上の仮定は誤りである。故に天球上でギャラクシーは稠密である。

ギャラクシーと“それ以上のもの”については、数字的にアナロジー的議論(恒星とギャラクシー、ギャラクシーと“それ以上のもの”とのアナロジー)で推測することができる。

即ち、“ギャラクシー以上のもの”の存在を推測することができる。それより高次のものについても同様である。…

“群” について

X線解析に於る結晶内の不純物、黒点群等に於る群の形成について数学的に次のように一般的に考えることができる。上述の群を数学的に一般化したこれを T-mass とよぶことにする。この T-mass を S とかくと、数学的に次の一般式が成り立つ。

$$S = (S') + [S'']$$

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

〔S'〕は単なる集まりである。故にマトリックス (S') が一般に存在する。これを Y-matrix とよぶことにする。この Y-matrix はある数学的条件下で対角化する。かくして固有方程式が作られる。(S') $\chi = \lambda \chi$ 単なる集まり〔S'〕を考慮の外におくと，この式は宇宙に適用したとき宇宙方程式となる。

エネルギー式

前述したように，エネルギー式はそのまま数学上の方程式となる。エネルギー式を A-B とする。A=e^{Cx}，B=e^{dy} とおく C=c(x)，d=d(x) ここで C=constant，d=constant とする。

$$\frac{\partial A}{\partial X} = CA \quad \frac{\partial B}{\partial y} = dB \quad \frac{\partial^n A}{\partial X^n} = C^n A \quad \frac{\partial^n B}{\partial y^n} = d^n B \quad \frac{\partial^n A}{\partial x^n} < \frac{\partial^{n-1} A}{\partial x^{n-1}},$$

$$\frac{\partial^n B}{\partial y^n} < \frac{\partial^{n-1} B}{\partial y^{n-1}} \text{ とすると, } C < 1, d < 1$$

この条件は A，B が場所的に極値をとることを意味する。従って A，B が，作用 (Action) の性格をもつ。Hamilton の式から $\delta \int^{\Delta t} (T-U) dt = 0$ $T=0$ とすると，ラグランジアンは，エネルギー (ポテンシャルエネルギー) となる。この時作用は，ある時間内のエネルギーの値に等しい。 $\Delta t = 1$ とすると，グランジアンは，単位時間当りのエネルギーの値となる。故に A，B は，ある一定時間内のエネルギーの値である。これがエネルギー式である。

アナロジー式

次元の尺度の変換によって“大きさ”に関するアナロジーに関しては同一の方程式で表現できる。従って大きさに関するアナロジーに関しては 1 つの方程式を，数学的に展開する方法をとることができる。無次元量に関する式も純粹に数学的問題となる。例えば既述の T-mass に関しては前者の方法が適用できる。T-mass の具体的な例は黒点群である。

土星及び原子

回転軸（自転軸）に垂直に土星のしまが存在する。これは力学的要因が複合した結果である。原子の場合は1つ1つが孤立物体とみなすことができ従って核の回転は問題とならない。核に対する電子の回転スピンの問題となるだけである。原子内の力は物体を考えたとき内力となり、原子を論じたときの微小な力例えば重力は、物体を考えたとき外力となる。

薄膜の氷に於る構造

既に筆者が別報で論じたように³⁾、スライドガラスに水にわずかの粘土をまぜておきカバーガラスを密着させて凍らせたとき、結晶ができるための水流が阻害されて、結晶ではない特有の構造が現れる、結晶のとき粘土は外に押され最終的に氷の結晶の境に並ぶが今の場合、この構造内に粘土が存在する。従ってこの構造は結晶ではない。従ってこの構造は転位 (dislocation) によるものである。(それ以外には考えられない。) 既述の群に対する式 $S = (S') + [S'']$ からこの構造は単なる結晶の集まりではない。特に $[S'']$ ではない。特にこの構造は (S') matrix で表現できる。

木星型惑星

最近ボイジャー2号より海王星に自転軸に垂直にしま目のあること及び大きな斑点があることが観測された。これは木星とある程度似ている。しま目はコリオリカの為であり大斑点は気流の垂直流の為であろう。垂直流であれば大規模なコリオリカは働かない。従って大規模な垂直流は大斑点を形成する。木星表面の渦の存在から類堆してこの大斑点に於ては、 $\text{rot } q \neq 0$ 即ち、渦が存在する。これが木星表面の渦の急激な変化から類堆して、 $\frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot } q \, ds \neq 0$ とすると、筆者が既に別報で論じたように²⁾ 左辺はエネルギーに等しいので、大斑点内部でエネルギーが発生及び消滅する。マクロな観点から木星及び海王星は、このようにしてエネルギーのバランスをとっていると思われる。

ラウエ斑点

転位に基く結晶内の異方性は，純粹に確立的議論からラウエ斑点に於る何等かの異方性となって現れると思われる。

不純物を含んだ結晶のラウエ斑点については既に述べたように，不純物の存在形式が純粹に確立な議論により，反映する。不純物の結晶に於る存在形式は次のように表現することができる。不純物に結晶に含まれ，結晶と不純物との関係即ち群をなした形態も結晶に含まれる。不純物と結晶の群をなした形態を，群論に於る積と対応させると，結晶（不純物を含んだ）を群論に於る群と考えると，不純物を含んだ結晶を群論に於る群と考えることができる。純粹に確率的議論によりこれから X 線解析に於るラウエ斑点に対して次の仮定を試みる。“不純物を含んだ結晶に対する X 線解析に於るラウエ斑点は群論に於る群の条件を満足する”

ある条件下（束ばく条件下）の確率

結晶内の不純物の分布，黒点群は大きな mecs の近傍により小さい mess が存在する確率が大いとして，確率的に結論を出した。これを拡張して束ばく条件下の確率を考える。宇宙に於る物質に関して次の条件を考える。

1. 大きな mass の近傍により mass が存在する確率が大い。
2. 速度の大きい mass の近傍により速度の小さい mass が存在する確率が大い
3. 明るい mass の近傍により暗い mass が存在する確率が大い。
4. mass の群に於て（1. により群が作られる）中心に近い程回転が大い。
5. 未知の Factor はより大きな物質により多く存在する。

以上の条件は承認し得るものであり，これを束ばく条件として，純粹に確率的に考える。その際 1. の場合のパーソナルコンピュータによる解析結果を用いる。1. から，恒星は群を形成する。2. から 1. の群は速度に応じて，又速度の方向に新たな群を作る，3. から明るさに応じた。2. から又新たに群を作る，当然明るい恒星の群が中心となる。4. から群の

中心程回転が速い、2. から従って、中心に mass が集中する。(2. から 1. の場合と同様に速度の早い mass を中心として群を作るので) 5. から、未知の Factor は中心に近い大である。以上を総合すると、ギャラクシーのイメージが生まれてくる。5. の未知のファクターは暗黒星雲である。

束ばく条件下の確率論は未来を予測する場合も用いられると思われる。現在の状態はこの場合初期条件となる。例えば黒点の生成及び変化、黒点群の形式はある時点のそれを初期条件として、適当に束ばく条件を附することによりパーソナルコンピュータで解析できると思われる。木星のしまの変化も同じ方法である程度予測できるかもしれない。

数学的なローレンツ変換

リーマン空間で、数学的に測度を考えればそれに対して数学的な不変量がきまりローレンツ変換がなり立つ。実際にはこれは恒星からの位置に関係し、恒星の近傍による変換公式である。地球に於る系はこれにがい当する。

具体的には物質の、保存力である重力による変位となって現われる。特に太陽近傍に於てはどうか、太陽表面及び内部の対流の為、測度が変化し、極めて強い重力と対流によるランダムな項が、支配する。太陽系外即ち他の恒星の場合も同様だろう。

高次の確率論及び対話型コンピュータプログラム

束ばく条件下でパーソナルコンピュータによる解析等で確率論である結論がでた時に、その一部を選択し更に（パーソナルコンピュータ等で）確率論で解析しある結果を出す。場合によってはこれを、続ける…、この結果は、高次の確率論による解析結果となる。第1次の確率論による結果を、一部選択して次の確率論にくみ入れる際の選択の方法は確率的に行えば、最も頻度の高いものを選択されることが多いだろう。これは又対話型コンピュータプログラムとも関係する。何故ならば、この方法是对話型である為の条件を満すからである。

X線の解析

原子散乱因子は次の通りである⁴⁾。

$$f(K) = \int_{\text{atom}} \rho(r) \exp(2\pi i k \cdot r) dv \quad K: \text{散乱ベクトル}$$

原子はばらばらなので結晶全体をみたとき原子散乱因子は極値(場所的に)をとる。

$$\therefore \delta f(K) = 0 \quad \delta: \text{場所に関する変分}$$

従ってこれはハミルトンの原理に於る作用であり

$$\therefore \int_{\text{atom}} \rho(r) \exp(2\pi i k \cdot r) dv = \int \Delta^4 L dt \quad L: \text{ラグランジアン}$$

$$L = T - U \quad \text{静止しているので } T = 0$$

$\therefore L = -U$ U は位置エネルギーであるが結晶全体をみたときこれは内部エネルギーに等しい。故に原子散乱因子は内部エネルギー \times 時間の意味を持つ。

$$r_c = na + mb + pc \quad a, b, c: \text{周期を表わすベクトル}$$

$$\text{結晶に於て, } C(K) = LF(k)$$

$$L = L_1 L_2 L_3, \quad L_1 = \sum^{n-1} \exp(2\pi i k \cdot a)$$

$$L_2 = \sum_0^{m-1} \exp(2\pi i m k_1 b) \quad L_3 = \sum_0^{p-1} \exp(2\pi i p k \cdot e)$$

L : ラウエ函数

$$\text{結晶構造因子は } F(k_1 k_1 L) = \sum f_j T_j \exp[2\pi i (hx_j + ky_j + lz_j)]$$

$k_1 k, L$: 逆格子の基本ベクトルにかかる整数 $x_j y_j z_j$ の符号を逆(マイナス)にすると,

$$F^*(k, k, l) = \sum_i f_j T_j \exp[2\pi (-i)(kx_j + ky_j + lz_j)]$$

これは $F(b, k, l)$ と共役は複素数である。

原子の近くでは, ほぼまわりが球対称なので

$$F(h, k, l) = F^*(h, k, l) \text{ (実数) となる。}$$

火山の形

火山が爆発したとき一的に溶岩が流れ火口及び火山表面を浸蝕しかつ堆

積する。火山の形の変化に関して浸蝕と堆積は逆の効果を持つ。今浸蝕も堆積も火口からの距離を r とすると、 r^2 に反比例するとする。即ち、溶岩による浸蝕に関しては、
$$\text{浸蝕量} = \frac{S}{r^2}$$

溶岩による堆積に関しては、
$$\text{堆積量} = \frac{T}{r^2}$$

ここで S , T は定数である。

火山の変化は、
$$\frac{T}{r^2} - \frac{S}{r^2} = \frac{T-S}{r^2}$$
 に関係する。

$T-S$ は $+$ か $-$ 或いは 0 である。 $+$ の時火山体は、特に山頂が増加し、 $-$ の時特に山頂が減少する、 $+$ か $-$ かは、溶岩の質即ち花崗質が玄武岩質かによる。

即ち粘度が高ければ、即ち溶岩が花崗岩質であれば流れる速度が小さく浸蝕は少ない。代りに堆積し易い。粘度が低ければ即ち玄武岩質であれば流速が速く浸蝕し易い。代りに堆積は少ない。火山の形は前者の場合、 $A = -\frac{B}{r^2}$ 後者の場合、 $E = \frac{F}{r^2}$ の形となる、ここで B , F は定数で航空写真でみると、火山が垂直近くけづられたようなものがある。これは玄武岩質のものだろう。

一般にいくつかの要因により物体が変化する場合、かつその要因が各々に対して独立に作用する場合、即ちある要因による変化が別の要因を変化させないとき、そして、各要因による変化が次元が異なっても数学的に定数を除いて同一の式でも表わされるとき物体の変化は各要因による変化の和となり、増加する変化が減少する変化は定数によって決る。その定数は最ら要因の物性に及び量できまる。ここで要因は又物体であるとする。

例えばマグマの量の変化は要因であるマグマ自身、及びその周囲の岩石できまる。恒星内部は、主に恒星内部自身が要因となり、著しい変化は(ある時間内で)考えにくい。何故ならば恒星内部は、孤立体系(即ち恒星)中の一部とみなすことができこの場合、一定時間がすぎると熱力学的平衡状態になるからである。

対話型コンピュータプログラムその2

次のようなプログラムを作成するとする。

まず初期条件として人間がある情報に基いた事柄を，プログラムに入れる。次はそれに基づいて確率的にある結果を出すプログラムを，入れる。次にそのうちで最も確率的に大きいものを選択しそれから確率的にある総論をだすプログラムを入れる。次にそのうちで最も確率の高いものを選択し確率的に結論を出すプログラムを入れる…同様の手順をつづけるプログラムを入れる。以上でプログラムが完成する。対話型コンピュータプログラムである条件は，人間が与えた情報以上の情報を得ることである。

上に述べたプログラムは，第1段階即ち人間が与えた情報から確率論で（コンピュータが行う）ある情報を出すということから，ある程度対話型である要素を含んでいる。上述したようにこの手順をくり返すことはこの対話型の要素が増大することであり対話型コンピュータプログラムの条件を満足することになる。

これをエルゴートの定理の証明の問題に応用してみる。今上述のプログラムにより，先づパーソナルコンピュータのディスプレイ上に数字（1～9）を at random に並べる。次にそのうち最も確率的に高いもの即ち現頻度の大きいものを選択し，それを中心にコンピュータで at random に変倚した数字を並べる。そうすると中心からかなり離れた数字はここで削除される，例えば3が選択されれば同じく変倚した1，2及び4，5のいずれかが残る。そのうち最も出現頻度の高いものを選択しコンピュータで前と同様のことを行う。これをくり返せば最後に同じ数字のみが残る。この解釈は最初の状態（at random 時）が最終的に一様に平均化されるということであり，エルゴートの定理の証明となる。

木星，海王星

'89年8月24日に放映された Head live news に木星面から時間と共に変る様子が見られた。（NASA 発表）木星表面のしまに通常と逆向のものがありその際渦が形成される。mass が互いに逆向きに動くとき実際は

種々の条件によりそれに垂直な動きが存在する。この場合 $\text{rot} \mathbf{q} \neq 0$ となり渦が発生する。互いに逆向きの流れは次の事情により発生する。通常はコリオリ力の為流れは一方向だが、垂直流即ち木星の内部から上への流れがあると、流れ出た部分の流れの方向は at random であり、コリオリ力の為互にて逆向きの流れが作られ渦が発生することになる。特に渦の最大のものについては $\delta \int \text{rot} \mathbf{q} ds = 0$ 故に $\varepsilon = \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} \mathbf{q} ds$ のエネルギーが、その渦が変化した場合生ずる。即ち、大赤斑の変化に伴ってエネルギーは発生し或いは消滅する。

同じく放映された内容から海王星にプラズマがありボイジャー 2 号からそれがプラズマ中を進行する際発生する電磁波が観測されている。このプラズマは地球に於る太陽風に相当するもの即ち太陽に由来するものであろう。プラズマは本来太陽に於て高温下で発生する、それが宇宙空間で極低温下で存在することはプラズマの発生と消滅は非可逆変化であり、従ってプラズマの発生の際エントロピーは増大する。このようにプラズマに限って論ずるならば太陽系内でエントロピーは増大し続ける。

エントロピーの S は $dS = \frac{\delta Q}{T}$ で定数となる。

今宇宙空間で孤立体系を考え $Q = CT$ とすると、 $S = \int ds = C$ 即ちエントロピーは変化しない、これは矛盾する。そこで $Q = CT + \delta$ とする。 δ は孤立体系からのずれをあらわす。この δ は太陽との引力を表わす。今この式を満足する数学的な仮想の粒子を考えこれを T-particle と名づける。これは孤立体系からのずれを代表するものである。

コロイド

粘土 \rightarrow 電子顕微鏡で検知される最小の粘土 (clay° とかく), $\text{clay}^\circ \rightarrow$ コロイドの間にアナロジーが成立することが予想される。

ここで次の仮定を設ける。

1. clay° とコロイドは、既にのべた T-group 即ち群を形成する。
2. 粘土と clay° は水溶液に於て、(L) (S) の方程式で代表させるとする。

ここで (S) は、 clay° の T-group をあらわし、(L) は、それに対して

水の影響をあらわす。

clay[°] とコロイドは水溶液に於て, 同様に方程式(L')(C)で表わされるとする。(C)はコロイドの T-group 即ち群で, (L')は水の clay[°] に対する影響である。clay[°] と, コロイドの違いは水に対して大きさだけと考え, (L)(L')は, 定数倍だけの違いとする。そうすると, $(L)=d(L')$ 。

3. (S) と (C) の間に数学的アナロジーが成立するとする, そうすると, 両者の違いは常数のみであり, $(S)=f \cdot (C)$ がなり立つとする。f は常数である。

以上の仮定より, $(L')(C) = \frac{1}{d}(L) \frac{1}{f}(S) = \frac{1}{df}(L)(S) = g(L)(S)$

以上より, 電子顕微鏡下での最小の粘土とコロイドは, 定数倍だけの違いであることが予想される。

法則及び法則の複合

ある物体系のふるまい及び物性に対してある法則が複合したものに対応するとする。

この時, 物体系のふるまい及び物性を S とすると, これは法則の複合したもの (L) で記述される。故に $S = (L)$

故に S は matrix (S) である場合に限られる。この時 $(S) = (L)$ 行列の演算則から (S) の各 element は (L) の各 element に等しい。右辺の element は 1 つの法則を表わす。今 (S) を T-group 即ち群としたとき T-group の 1 つが 1 つの法則に対応することになる。T-group 全体に関しては法則の複合体が対応する。

宇宙塵

均一な混合の物体例えば溶液は分子同志が at Random に混っている。エルゴートの定理よりこれは一様なものである。分子同志が条件付で at Random に混っている場合を考える。この条件は多分子のものが常に存在するということであり, 多分子のものが一定の場合と変化する場合がある。前者のとき多分子を除いて考えれば前の議論と同じ均一な相を示す。

後者の時は、条件が常に変化するのでエルゴートの定理は成り立たない。故に混合は均一でない。

宇宙塵に対して以上の議論をアナロジー的に適用すると天体が時間的に一定即ち変化しないときその周りの宇宙塵は空間に均一に分布する。天体に変化するとき宇宙塵の分布は不均一になる。例えば星雲のある場所に変化している天体がある可能性 (nebula) がある。

この天体の変化とは、例えば星が誕生しているとき、星が消滅しているとき、星が爆発しているときである。オリオン座の星雲内で星が誕生していることは既に予想されている。

拡散の式と星の爆発

拡散の場合はエルゴートの定理より終局的に一樣となる。その前は拡散の式に支配される。この場合、拡散の式から最終的に一樣になることが証明される。拡散の source が常にある値以上を持ちかつ変化する場合、例えば平面の熱源が \sin で変化する場合、温度（これに対する方程式は拡散の式と同一である）はある距離迄減衰しながら位相差を持って周期的に変動する。ある距離以上は一定となる。次元解析により heat source の変化の周期が小さいとき温度が一定になる距離が小さくなる。

以上を天体に利用すると爆発等で星から拡散された物体はある距離離れると、残存する。これは爆発が極めて激しい周期変化の一部とみたことで証明される。又この場合 3 次元的問題なので物質の密度は、距離と共に急激に現象する。従って残存したところから更に離れると消滅する。かくして、リング状の星雲を作ることになる。これが惑星型星雲である。

この際の計算は、フーリエ積分を用いて行うことができる。

木星型惑星に於る環

木星型惑星は質量が大きいので一般に微小な物体——宇宙塵——をかなりの密度で伴うと考えられる。それは木星型惑星と共に、その自転軸に垂直に回転するが、その遠心力と惑星の引力との合成は、惑星の赤道面に向

X線による溶岩に対する解析、天体について、その他

うようになる。かくして赤道面にそって、環が形成される。地球型惑星に環がないのは、宇宙塵を引きつけ環を形成する迄のかなり高い密度を形成するには、木星型惑星のような強い引力を必要とするからである。

太陽を含む一般の恒星についても上の議論から環が存在する可能性がある。

海王星に環が存在することがボイジャー2号で確かめられた。

土星の環は、回転の方向に対して概して一様である。然しスポークとよばれる黒いしみが環の中にある。これは、一様さの中のそうでないものと云える。それは力学的法則の総合として群、T-groupを作る。スポークがかなりの環にまたがることは、各環の間に相関がありスポークが広がり得ることを示す。この相関を打つ環の集会をマトリックス(S)と記すことにする。そこで次の様な数字的議論が可能だろう。

この(S)に他の宇宙塵が浸入したとき $(S)x=\lambda x$ で記述される現象が起り得るとする。ここでxは宇宙塵に関する物理量、(S)は環に関する座標を表わすとする。この式により宇宙塵xは、 λx と化ししみとなり広がる。

トリトン

トリトンは海王星の衛星である。表面はボイジャー2号により、南半球と北半球で異なることが判明した。南半球はクレーターが多く、北半球には殆どなく平坦である。それに対して純確率的議論を行えば不均一性から、エルゴートの定理がなり立たない場合、即ち誕生してからの時間が小さい(若い)衛星であることになる。

この証明は、トリトンに火山活動が比較的近い過去に存在したことである。火山活動が存在していたということは熱的に非平衡状態にあるということであり、(平衡状態は定常状態に達するので低い温度にあることになる)火山のエネルギーが存在する為にはある部分に較べて別の部分が極度に温度が低いことが要求される。これは熱機関の熱効率の式 $\mu = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ に於て、 T_2 が極低温であれば T_1 が温度が低くても熱機関を構成し得る為である。他の木星型惑星に於ても若い衛星がみられるとうことは(例チタン)他の天体(後に衛星となる)がとらへられ再編成したものが惑星本体

から分離したかのいずれかである。地球のサテライト、月では他の天体に起因し地球から分離したものではない。そこには火山起源のクレーターがある。そしてほぼ一様に分布している。これはマクロな熱力学的平衡を表わす。これから次の事柄が予想される。トリトンのような衛星は惑星本体から分離した可能性がある。この分離の機構はその惑星に弱線が表面近くで発生したことだろう。

この場合、外力はないので、角運動量保存の為、惑星の自転の向きはトリトンの自転の向きと逆になる。実際その通りである。

この過程は太陽系生成と関係がある。換言すれば数学的アナロジーが成立する。このアナロジーは定数のみが異なりあとは数学的に同一の式となると仮定する。逆にこれ以外即ち変数項が数学的に異なればアナロジーは成立しない。次に又次の仮定をおく、1. 分離したものと補獲されたものがある。2. その中間のものが存在する。以上より次の数学的議論を行う。定数と関係のない次のような量を作る。定数を単なる定数項と係数に分け、前者を無視する。係数がかかった量は数学的にディメンションの尺度を変へることにより同一の式となる、故に同一の方程式で表わされることになる。その総会は同様のものになり、結果的に、物性的に又力学的にアナロジーが惑星に衛星ができる場合と、太陽系生成の間に成立する。トリトンの例から分離したものはかなり完全なものとなってからであろう。補獲されたものと同様と思われる。従って太陽系の生成は、ある程度個々のものが完全なものとなってからであろう。原始雲はその前の過程を表わすものである。

海王星に於るメタンの雲

メタンは水素より比重が大きい。ボイジャー2号から海王星表面にメタンの雲があることが分った。この雲は直線状である。海王星本体は水素及びヘリウムなので、静力学的に考えればメタンの雲が浮ぶ為には、メタンに何等かの上方への力がはたらいていることになる。これは考えられない。故に動力学的な要因を考えることができる。ここで次の仮定をおく。

“対流によってメタンが内部から運ばれた。これは海王星表面近くでかなり大規模な対流があることになる。雲（メタン）の形状からこの対流は特にその卓越した部分は層流である。かつ局部的である。この形式の存在の為には局部的要因の存在が必要である。この局部的要因とは何か，第1にそれは自転軸に垂直である。従ってコリオリ力を考えることができる。この局部的要因とコリオリ力でメタンの雲が説明できる。この局部的要因とは恐らく温度差”であろう。故に海王星の内部で温度が不均一であることになる。特に不均一性の著しいものがメタンの雲を作り又 dark spot（大斑点）を形成する。この2つの違いは dark spot の場合，対流でなく局部的な垂直流であろう。これは木星の大赤斑が垂直流と考えた筆者の考え（別報で論じた）と一致する。対流によって表面に流れ出たメタンはコリオリ力で自転軸に垂直に流れメタンの雲を形成する。

太陽のコロナのX線写真

太陽のコロナにX線を特に発している部分とそうでない部分，コロナホールがある。これは太陽表面の磁力線と関係がある。コロナホールが太陽表面に存在する+或いは-の磁極の部分にあたり，コロナの高さに於て磁力線は粗になる。それ以外の場所（磁極の+と-の間）ではX線が特に発生している。ここではコロナの場所で磁力線は密になる。太陽表面では，磁極の部分で磁力線は密になりコロナ物質と磁力線の関係が既にマントルに於て筆者が別報し論じたように⁹均一に含まれる帯磁物質に関係があるとするれば（流体中の磁力線が物質と共に動くという理論的結果と一致する）太陽表面では磁力線の極で密なので，太陽表面活動がその部分で特に激しいことになる。以上からX線を発生する部分と太陽活動が特に激しい部分とは，一致しない。

これはギャラクシーの中心核と活動中心核が一致しないこととある関係づけが可能と思われる。即ち中心核では極度に恒星が密集しているとすると，X線等の電磁波がアインシュタイン効果で恒星の方へ曲り外へ出なくなることがあり得る。故に，X線等の電磁波を特に強く出している部分は

中心核から離れたある部分即ち活動中心核となる。中心核で物質的にもその恒星が重元素（金属等）を特に多く含むものであれば更にその効果（電波のしゃ断）が強まる。（アインシュタイン効果と組合せて考えて）。又これから、ギャラクシーの中心核は、恒星が極度に密集している処であるという推定ができる。

異物質が混入している場合の結晶のラウエ斑点

サンプルに結晶と共に異物質が混入している場合を考える。もし異物質がグループを構成しているならば、これは、既に述べた結晶内に異物質が特に群即ち T-group として存在する場合に対してある種のアナロジーが成立することが予想される。ラウエ斑点はもし資料が異物質と共に“十方均一”に混っていれば、それを示すものが出るだろう。即ちラウエ斑点は純粋な結晶のものに転べて、部分的に偏倚するであろう、それと結晶内の不純物の群（T-group）による部分的偏倚とある種のアナロジーが成立することが予想される。故にサンプルに異物質の混ったラウエ斑点の偏倚から結晶内に異物質の混った場合のラウエ斑点の偏倚を予想することができるであろう。

X線天体及び γ 線天体の天球上の分布

X線天体は銀河座標に於て、比較的広く分布する。 γ 深天体は特に、銀河座標の赤道面に集中する（未観測部分を考慮して）。銀河系内の恒星は銀河座標の赤道面に密集する。以上から、 γ 線天体は殆んど銀河系の恒星によるものであり、X線天体は、銀河系外恒星或いは特異な天体であることが分る。銀河系外恒星が銀河系の恒星と同一と考えれば、後者の理由即ちX線天体は特異な天体であるということになる。球状星団は銀河系内恒星とは銀河座標で別の分布をしている、円盤族である銀河系恒星と球状星団とは別物であることは知られていることである。電波源は主に銀河系内恒星の分布と一致する。X線天体が特異であるのはブラックホールがある種のX線源と関係があることから、筆者が別報で既に⁶⁾のべたように、ブラッ

X線による溶岩に対する解析, 天体について, その他

クホールが別次元の宇宙を示すものとすれば X 線源が特異なものであることの説明となる。脈動星は銀河座標で at random に分布し, 銀河系内の恒星とは関係がない所で極めて遠方の星であることの 1 つの説明となる。新星の銀河座標で赤道近くに多く分布し, 銀河系の恒星とある程度関係がある。多くは銀河系内恒星であることを示す。

条件付きの三体問題

今 3 物体が次の条件, 即ち, 互いにある関連を持っているとする。この場合力学的には安定な唯一の場合は物体 2 が物体 1 の周りを回り物体 3 が物体 2 を回る場合である。(これ以外は力学的には不安定となり永く継続しない) かつこの等速度の運動に関しては各動体の運動は全く at random である。

即ち, 3 物体の相対的位置は, 2 物体が円周運動をしている条件下で, 全く at random で, それを規制するものはない。従って 3 物体の相対的位置は 2 物体が円周運動をしている条件下で確率的問題となる。

マントル対流

マントル対流の形式は, 確率的に, 第一に, 地球の自転軸に垂直に回転する対流が即ち地表に平行に地球を一回りする対流が考えられる。これはマントルは地表に垂直な向きに変化しても水平な向きには変化は少ないと思われるからである。この場地球を一回りするこの対流の速度は, 深さによって異なると思われる。

次に地表に垂直に, マントル内に閉曲線を考えると, この閉曲線の上面はある深さのマントルの既にのべた対流 (地球を一周する対流) に応じこの速度を v_a とする。閉曲線の下部はある深さのマントルの既にのべた対流に応じこの速度を v_b とする。閉曲線の地表に垂直な部分については考慮しないとする。この時閉曲線を無限に小さくすれば, この閉曲線にそった速度の積分を閉曲線で囲まれた面積で割った値は $\text{rot} \omega$ となりこれは 0 ではないある値即ち $v_a - v_b$ に関係した値をもつ。これは対流の一種であ

る。かつこれは、 $v_a - v_b$ がある程度大きな値をもつと、 v_a , v_b が地球を一周するとき持つ $\text{rot} v_a$, $\text{rot} v_b$ よりも大きくなる、故に v_a , v_b が最大値をもつとき、これがマントル対流のうちの最大規積のものになる。これが時間的に変化するとき既に筆者別報で述べたように²⁾ エネルギーが蓄積、或いは発散する。

これは、木星の大赤斑、海王星の大斑点とこの意味で関係する。

星雲 (nebula)

星雲は既にのべた群 (T-group) を形成しているとする。この形態で、群形成の度合を判定する。この度合は、中心となる恒星の大きな及び星雲のひろがりの度合に関する。今星雲の光度が、輝線スペクトルと関係させ、中心となる恒星の大きさ以外の要因に主として関係しているとすれば、この光度により、その星雲の距離が推定できる。(セファイドを利用しての距離を推定する方法学とは別に)。オリオン星雲について考えると、星雲としての群形成の度合及びその距離から中心に質量の大きい恒星成いは恒星の密集したものを考えることができる。後者の場合と考えると、これをギャラクシーの中心核と比較すると、類似している要素があることになる。故に、このオリオン星雲は、ギャラクシー (球状星団に似たもの) が誕生する前の状態かもしれない。いわば銀河系の球状星団そのものは、極めて年齢の古いものである。又星団は一般にみかけ上のものであって、一般にはるかに離れているものである、実際に相互に近接したものに連星がある。今宇宙の年齢を全体として考えず個々それぞれある年齢を持っていると考えれば、オリオン星雲の中に球状星団と似たものができるかもしれないという考えは、矛盾した考えではないだろう。

超高温起電流

プラズマを磁力線で囲まれた管の中におく。そして、その管の外の側面に一方が+の時その逆の側が-になるような交流電場をかける。この時、管の中心近くで、熱の為運動のとき、電場により外側 (両側の) へ移動す

る。従って管の垂直近くでは水平方向の運動をもつのみになる。例えば電子については、電子が管の+の側、受ける力による運動の成分を熱運動による管の-の側の運動の成分が相殺し水平方向のみに運動するものが管の中心近くに残る。これは最初にある電圧で加速され、もし管が両端で連って輪になっていれは、抵抗が0即ち超電流となる。管の周りにある磁場はプラズマを外へ出さない為である。磁力線は物質と共に働く管の外の交流電場は、電場を交代させることによりプラズマを、一様化する為である。これは、他惑星から地球へ鉱物資源を転送する方法として使えるかもしれない、即ち、鉱物資源をプラズマ化し磁力線で封じこめて、他惑星から地球へ送ることが可能かもしれない。

超銀河

ギャラクシーの集合を天球上で考えたとき、それを1つのまとまりと考えたものを、超銀河という。それは主に薄い円盤状に分布しそれに外はハロー状のものとして分布する。吾々が天球上の恒星の分布を考えると、この超銀河が、最大の規模のものである。それは第一に、形態的にギャラクシーとのある程度アナロジーが成立する。物性的には、第一に質量に関して、ある程度アナロジーが成立する。真の明るさについてもある程度アナロジーが成立する。これから、他の物性量についてもある程度アナロジーが成立すると仮定する。

そこで、超銀河のギャラクシーに関するアナロジー式として、ギャラクシー及び超銀河に対する式として、数学的に同一の式を考えることができる。今、ギャラクシー及び超銀河を表わすものとして、matrix(S)を考える。

$(S) = (S') \times (S'')$ とおく、但し、 (S') はエルミート行列とする。 (S') は、対角化することができる。式から $(S) x = \{(S') \times (S'')\} x$, これを $(S') x \times (S'')$ に近似させる。これは、エルミート行列 (S') の比重が (S'') よりもはるかに大きいときになり立つ、故に $(S) x = (S') x \times (S'')$, $\therefore (S') x = \lambda x$, λ : 固有値, x : 固有ベクトル, $(S'') = \frac{1}{\lambda x} (S) x$, $\lambda x \gg 1$ のとき $(S) x = (S') x = \lambda x$, $\therefore (S) = (S')$, (S') は

対角行列なので、 (S) も又対角行列となる。 (S_1') , (S_1') ……をギャラクシーについての行列とすると、

超銀河は $\begin{pmatrix} (S_1') & \cdots \\ \vdots & (S_1') \cdots \end{pmatrix}$ で表現される。

次に (S) を、超銀河についての行列とすると、既にのべたようにそれは対角化される。

故に $(S) = \begin{pmatrix} (S_1) & \cdots \\ \vdots & (S_1) \cdots \end{pmatrix}$ となる、 (S_1) , (S_1) ……は既にのべたように各々ある座標変換で、対角化される。

以上よりギャラクシー及び超銀河は、固有値及び固有ベクトルを有し、任意の値をとり得るものではないことが分る。

宇宙論

ブラックホール内では既に筆者が別報でのべたように1つの宇宙を形成する、この際、吾々からみた宇宙はブラックホール内の宇宙からみれば1つの天体をして見える筈である。これはブラックホールしかない。ブラックホール内の宇宙に一般にブラックホールが存在し、このブラックホール内では1つの宇宙が存在する。このようにブラックホールと宇宙は関係がある。

時間は物理学的量として筆者が既に別報でのべたように物体の運動により記述される。数学的にはブラックホールを中心としたリーマン空間で宇宙は表現される。ブラックホール内ではその空間は、その空間内のブラックホールを中心とした前とはほぼ同様のリーマン空間で表現される。これはリーマン空間の複合したものである。故に“一般的宇宙”はリーマン空間の複合したもので表現される。これは宇宙に相当する要素即ちこの宇宙に対応するリーマン空間を無数に含んだマトリックス (S) で表現される、故に、一般的宇宙 = (S) となる。

集合の中の群

“集まり”の各要素に各々条件を附する群を形成する場合がある。何故ならば条件がないとき“集まり”は確率的に均一な分布をするが各々の要素に各々条件を附するとき一般に均一な分布をしない。この群は前述の T-group に前記のパーソナルコンピュータによる解析の方法を拡張して考えて、各要素の条件が類似しているもの同志が作る可能性が大きい。この群は前にのべた T-group (T 群) を拡張したものである。これを一般化された T 群とよぶことにする。

例として土星の輪を考えると、筆者が既に論じたように宇宙塵に起因すると、輪という群を形成するには次ぎの 3 つの条件が似ていたことが必要である。1. 土星本体からの距離, 2. 速度, 3. 質量。

次に行列について、適用してみる。

行列 (S) の要素が群を作るとき、これが行列 (S') で表現されると、 $\begin{pmatrix} (S') & \cdots \\ \vdots & \ddots \end{pmatrix}$ なる高次のマトリックスを考えることができる。このマトリックスを (T) とかくと、数学的に $\begin{pmatrix} (T) & \cdots \\ \vdots & \ddots \end{pmatrix}$ なるより高次のマトリックスを考えることができる。これについて、要素 (T) が群を作る場合を考え前と同じ議論を行う。又これをくり返すと、n 次の高次マトリックスを考えることができる。

一般に高次マトリックスを $(T) = \begin{pmatrix} (S) & \cdots \\ \vdots & \ddots \end{pmatrix}$ とする。ここで (S) がエルミート行列の場合を考える。(T) が 1 次写像を表わす行列のとき、要素がマトリックスからなる対角行列に変換される。(S) がエルミート行列のときかつ可換のとき同時にユニタリ変換ですべてが標準化する。故に (T) はこの時対角行列を要素に持つ行列となる。これは 1 次写像 T の場合と、同じ理論で、演算形式が 1 次ベクトルと同じなので、即ち $\begin{pmatrix} ((\)) \\ \vdots \\ ((\)) \end{pmatrix}$ となる。

これに関して、形式的に $\begin{pmatrix} () \\ \vdots \end{pmatrix} x = \lambda' x = f(\lambda) x$ が成立する。ここで λ は、エルミート行列 (S) の固有値である。何故ならば (S) に関する固有方程式 (S) $x = \lambda x$ から、 λ は x を変数とみなせば (S) の関数となるからであり、 λ' は (S) の変数であるが又同時に λ の変数になるからである。

$$\therefore (T) x = f(\lambda) x$$

これを随想的に花粉に適用してみる。花粉はその全体像としてのマトリックス、細胞としてのマトリックスからなるとする。花粉は単細胞なので、全体像としてのマトリックスと、細胞としてのマトリックスは一致する。

細胞を構成する物質に関するマトリックスは2つの実数の組、即ち複素数表現されんとする。細胞としてのマトリックスは、この複素数を要素としており、均等性をあらわすものが、

$$\begin{pmatrix} a_1(0, 1) = a_i \\ \vdots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1(1, 0) = b \\ \vdots \end{pmatrix} \text{ で表わすことができるとする}$$

る、ここで上の式値の右辺は左辺の転置共軛行列である、ここで例えば写像としてのマトリックスが1次写像であることが一般的とする。花粉及び以外のある生物体（植物体）の独立した部分の全体像はこの行列を要素とする行列である。細胞の物質性の1つとして、これをあらわす行列が可換とすれば以上より、記述のマトリックス (T) に関する理論が適用され、 $(T) x = f(\lambda) x$ を用いることができる。これは花粉以外の生物体のいくらかにも適用できるかもしれない。

$f(\lambda) x$ を $\lambda' x$ とかくと、 $(T) x = \lambda' x$ 両辺を積分すると、 $\int (T) x dt = \int \lambda' dt$ 右辺を、短い時間を考えて、 $\lambda' x \delta t$ とする、植物体の比較的独立な部分例えば花卉を考えると、 $\lambda' x \delta t$ は、極値をとる場合であることが考えられる、この時、 $\delta \int (T) x dt = 0$ 、ハミルトンの定理から、 $(T) x = T - V$ 、 $T = 0$ 、 $\therefore (T) x = \epsilon, \epsilon$: エネルギー 一般に動かないので（植物なので） x は例えば α 線のような放射線を考える。

この議論は、一般の高次マトリックス (T) についても言えることである。即ち $n-1$ 次のマトリックスが n 次のマトリックスで表わされる集合

の中で，極値をとる場合， $(T) x = \varepsilon$ なるエネルギーが生ずる，このエネルギーを集合エネルギー（或いはマトリックスエネルギー）とよぶことにする。ここで (T) は $n-1$ 次のマトリックスである。これを天体について，随想的に考えれば恒星の集合，球状星団に数学的な意味で“作用”するような何等かの天文学的現象が生じたときに，例えばブラックホール，白色矮星のような時に，エネルギー（恐らく巨大な）が発生し，新たな天文現象が生ずることがあり得るかもしれない。この場合エネルギーの発散としての電磁波が影響をうけリーマン幾何学で記述され，不規則パターンとなるであろう。その際他の球状星団も誘発されるかもしれない。花粉の細胞（花粉は単細胞なので花粉そのものがさいぼうとなる）を，偏光顕微鏡でみると，光学的異方性が認められる。この異方性をもとにベクトルを，きめると，（向きは偏光の向き，大その方向の細胞の最大長とする），花卉の様な生物体の一部に多くのベクトルを定めることができる。2つのベクトルを A, B とすると，仮想的に $CA, DB, CA+DB$ を，このベクトルに加える。ここで C, D は定数（任意の）である。この時これらは1次ベクトル空間を作る。この空間は n 次元ベクトル空間の1つと見て，前のベクトル A, B はこれに含まれる。この空間に正規直支座標を設けることができこの n 次元ベクトル空間の1つアフィン空間に求て計量を定めることができる。これを生物的計量となづける。

凍土形成の際の電気抵抗の変化

筆者は北大附属低温科学研究所の助手時代に凍土形成の際の電気抵抗の変化に関する実験を行った。この実験はガラス管に湿った粘土をつめ4極の電線を側面に等間隔に粘土にうめこみ（ガラス管に4つの穴があいている）低温室に放置して，電気探査における4極法と同じ原理で，オシレーターで電流を流しオシロスコープで電圧をよみ取る方法で粘土の凍結過程における電気抵抗を求めた。結果は，一定の電気抵抗の値が急に立ち上りそのまま増加しつづけることが分った。一定の抵抗値は，全く凍結していない状態を示し，抵抗が急にふえつづけることは，それから粘土の

凍結がはじまったことを示す。これは部分的に、即ち管の側面から凍結し次第に中心に向って凍結が進むことを示す。これから次の式を導くことができる。0℃に得たもの水を氷の共存をマトリックスで表示されるとき、(w) をかく、凍結過程においては、この(w) と氷が混った状態にある、これから次式が導かれる、

$$] \text{ water and ice } [= (w) + [\text{ice}]$$

[] は単なる集まりを表わす、故に集まりは、マトリックスと、単なる集まりに分解できる。

助手時代に凍土迄の深さを求めて電気探査を試みたことがあったが明確な結果は出なかった。これは上にのべたように凍結の状態がさまざまで明確な境を作らない為であろう。

コロイド

既に筆者が別報で論じたように ultra micro soil aggregate (土の超ミクロアグリゲート、これは、乾燥した土が持つ顕微鏡下で認められるアグリゲート(粒団)である)において、数学的集合即ち行列(S)に対応する部分が存在することを論じた。物質の最小単位である分子は原子の集合(m)であらわすことができる。これから、この分子と、土の超ミクロアグリゲートの中間に位置する電子顕微鏡下の土粒子、コロイドにおいて、行列(集合)(e), (c) に対応する部分の存在が推定される。かつ、その行列に相応する部分が(S)におけるよりも、(e) 更に(c)において、増大することが予想される。物質の最小単位は分子で原子は分子を構成する要素である。故に、物性が保持される最小単位としての分子から論ずる場合、コロイドにおける問題、即ち、コロイドにおける集合(c)の問題が、極限的問題となる。これは例えば超ミクロアグリゲートとコロイドの中間体から類推することができるであろう。それは電子顕微鏡下のいわば超ミクロアグリゲートの問題である。

銀河系の中心へ向うロケットについて

銀河系の中心に向うロケットが光速ロケット或いは既にのべた超光速ロケットの時(既にのべたように宇宙空間内のロケットは孤立物体とみなせるので(丁度物体における原子の様に)地球に対する相対速度をいくらでも大きくすることが可能である。この時ロケットに結びついた慣性系において, ロケットの速度は0となる。ロケットの速度を地球からの相対速度となる。)銀河系への中心の方向の恒星は, 光速はすべての慣性系で同一なので恒星からの光速は一定であり, ロケットの速度分だけこの恒星の光年がのびる向うことになる。こののびた光年の恒星へのロケットが向うことになる。逆に銀河系への中心側と逆の側は, 恒星はロケットの速度分だけ光年が縮むことになる。

銀河系の中心近くではアインシュタイン効果により光が曲るので, 近づくにつれ銀河系の中心は, 近く見える効果が働く。

ロケットが中心に到達する時間を Δt とする。中心迄の光年を, $A + \delta A$ とする。 A はロケットが地球に対して静止しているとしたときの恒星の光年で δA はロケットが運動することによるのびた分である, $\Delta t = \frac{A + \delta A}{V}$,

δA は速度 V に比例する, $\delta A = bV$ とすると,

$$\Delta t = b + \frac{A}{V}, \quad V \rightarrow \infty \text{ の時, } \Delta t \rightarrow b,$$

故にロケットの速度を無限にしても銀河系への到達する時間は有限である。

これは, ロケットがある任意の恒星へ向う場合も同様である。

原子は孤立質点とみなせる為, 地球引力の項は無視できる。

気候及び氷河期

次の様に定義する。“気候とは気象の積分値である。”山岳部における積雪はそれ迄の降雪量の積分を表わす。降雪量は気象の一要素である。故に, 山岳部の積雪は気候の一要素を表わす。山岳部における積雪の極値を結んだ線は, 気候よりも高次の問題即ち氷河期の問題に関する。それは第一に

気候の変化分が除かれる。従って残った変化は氷河期、間氷期の問題となる。8階の研究室から写真用の20 cm 反射、眼視用の8 cm 屈折で観測した結果事実山岳部の積雪は気候を表わし、積雪の極値を結んだ事実上1年毎の最大積雪を結んだ線である。1988～1989年度において、冬期を通して望遠鏡観測及び写真さつえいを行った。積雪は例年より少なく、今年1989年度の積雪も恒例より少ない。これを、毎年気温が上昇していく最初の微分と考えると、これは前進した氷河期、間氷期の問題と同時に人為的ファクター即ちCO₂の人為的放出による温室効果による気温上昇の問題かからんでくる。この分離は、困難もしくは不可能である。今CO₂の効果に従って気温増加がその放出の増加率が直線的としてCO₂の含量がその積分値2次曲線とすると、CO₂放出による気温上昇は2次曲線となる。氷河期、間氷期問題における気温変化をほぼ直線的に考えれば将来次第に人為的効果即ちCO₂放出による効果が大きくなる。現在CO₂放出による気温上昇の効果と、氷河期、間氷期による気温上昇を同等と過程すると、前にのべた気温上昇の微分量は、CO₂放出による効果+間氷期における温度上昇となる故に現在地給は間氷期にあり次第に気温は上昇していく。即ち間氷期の極値へ近づいていくことが推定される。将来は、気候変化は、人為的なファクター（CO₂放出）により支配される傾向が大きくなることが予想される。

太陽系外における宇宙開発

太陽系外に地球と人類が生活する上に似た惑星の存在確率は、筆者が既に別報で論じた確率的論議により⁶⁾大きな恒星における惑星において大である。何故ならば恒星は多数の惑星を持つと思われるからである。

X線写真

筆者が用いたラウエX線写真をとる為のX線顕微鏡は連続X線を用いたものである。その様々な試料におけるX線によるラウエ斑点の写真は一般に中心対称から偏倚している。これは既にのべた理論と一致する。こ

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

れは結晶内不純物の存在を示す。

山岳部の積雪

既にのべた CO_2 放出による温度上昇と，氷期，間氷期に関係した温度上昇が本質的には区別できないことを次のように証明することができる。氷河期に関係した温度上昇を Y_1 ， CO_2 放出による温度上昇を Y_2 とする。前にのべたように $Y_1=at$ $Y_2=bt^2$ であらわすことができる。故に温度上昇を Y とすると， $Y=Y_1+Y_2=at+bt^2$ この2次曲線は当然放物線なので， $Y=ct^2+D$ となる。これを数学的に分解できても物理学的には分解できない。この様にして分離不可能であることが証明された。

山岳部の積雪をみると，初雪の時，最初に裸地に雪が積り，森の中には殆んど積雪がなく，しばらくすると，両者においてほぼ同様の積雪があることが観測される。これは次の様に地表におけるクーリング効果を考えることで説明できる。地表におけるクーリング（冷却）効果は，既に筆者が別報で論じたようにみかけの層長部と冷却常数の逆数の長さの層長をもつ上層をみかけ上地表の上に或いは地表の下に考えることで論ずることができる。実際にそれを適用する場合，今の場合この地表の上或いは下に考えた，みかけの土層を森のある場所と裸地とで地表面に対して平行にする必要がある。植生のある場所の冷却常数は極めて小さく故にみかけの土の層長は極めて大である。それに対して裸地は冷却常数が極めて大きく，従ってみかけの層長は極めて小さい。この両者のみかけの層長を地表に対して平行にする為に次のように考える。森（植生）の下のみかけの層長を考えると，長さの縮尺を何分の1かにして，裸地におけるみかけの層長と一致させる。これは数学的にリーマン空間に対応するものである。これを随想的に考えるとこの植生である生物とリーマン空間の対応は，宇宙における生物の存在と対応させて考えると，リーマン空間の線素の密な所即ち大きな恒星の近傍に宇宙の生物が存在する確率が大いことになる。又宇宙植民地も大きな恒星が持つ惑星のあるものが適していることになる。

光通信

極長周期の電磁波を、方向を定めて発しこの強さ等で情報を表現するとする。この方法の通信（光通信）に次の特長がある。1. 長周期なので減衰が極めて小さい（散乱が小さいので）、2. 電磁波そのものが振動数が極めて低いので別方向、逸散することが極めて小さい。以上の1, 2は通信として有効な手段であることを意味する。

宇宙基地

地球では重力があるので宇宙への飛行が簡単ではないこと、及び宇宙での活動の拠点として、宇宙開発には宇宙基地が必要である。この建設資材の運搬は、地球からでは現在の方法では極めて長期間が必要（150年位）で実用的でない。そこで既に考えられている方法に月から資材を運ぶことがある。その為には、月面に月の資材を使って宇宙基地に建設し場合によっては、ロケットを月面で作りそれを用いて、地球の静止衛星の軌道上に極めて大きな宇宙基地を作る方法が考えられる。この宇宙基地に生活空間を作れば宇宙空間へ出る必要のある人、例えば他惑星における作業人は、地球のそばの宇宙基地で日常生活し必要なときに宇宙空間へ例えば他惑星に旅行することは比較的容易である。何故ならばこの宇宙基地からの宇宙船発射は極めて容易でかつ大きな重量の物を運べるからである。他惑星（月を含めて）における宇宙基地はやがてコロニーと発展し人間がそこに移住することができるようになるだろう。更にそれが拡大すれば人口対策の1つとなり得るであろう。

植生と積雪

木の下では積雪が比較的少い。これは木が積雪を妨害すると共に既にのべた植生の冷却常数への効果即ち冷却常数を小さくする効果が1つ1つの木の場合垂直である為此の垂直の効果が木の幹の下の積雪を少なくすると思われる。

黒点と超高層及び超高層と気象

黒点は地球の超高層に影響を，超高層は気質に影響を，これは又気象に影響を与える。

1988年12月から1989年3月に至る間積雪量が例年よりかなり少かった。1988年秋，大黒点群が1週間程経続して存在した。既に筆者が別報で論じたように大黒点が長期存在した時，黒点の地球の超高層に与える影響は大きいと思われる。これが前に述べたことと関係しているかどうかは確かではない。

コンピューター解析による規則性の存在

既にのべた T-group はコンピューターによる解析から求められたものである。プログラムに組入れた条件は“一般的”である。既に T-group の存在は“一般的”である。

惑星自体による発熱

ある惑星が熱的に定常状態に達しているとする。この時，惑星自体の発熱によるものと太陽輻射によるものとは分離不可能である。何故ならば太陽輻射によるものは今迄の積分値で与えられ定常状態では，これがどの位の値か判別できないからである。従って惑星の温度特に大気の温度は，太陽からの距離だけではなく，惑星の内部構造，大きさにも関係してくるであろう。今1つの説である小惑星帯はかつて1つの惑星があり，それが分解したものであるとする。今この惑星がかなり大きい（地球，金星並）ものであったと仮定する。この時，惑星自身による発熱は大きいので必ずしも非常に気温が低いとは限らない。又酸素を保持し得る引力も有する。金星のように極めて気温が高温である為に大気の組成が変化することもないだろう。この惑星がいつ分解して今日の小惑星帯になったかは不明だが，分解の仕方が小惑星帯の分布が太陽の回りの軌道上で一様であることから推測して，かなりゆっくりと（多分数年間）分解した（我々の時間の尺度）とすれば，第1に地殻の部分が分解し次にマントル最後にコアが分解す

る。このような分解の仕方では分解して溶け再び再編成して破片の集合になるということは起らず、元の惑星本体そのものの一部を小惑星は表わす。これは隕石にマントル物質を代表する石質隕石、コアを代表する隕鉄があることから裏づけられる。従って小惑星帯の元の惑星がいつ分解したのかは、隕石の年齢からは分らない。以上よりこの惑星に生物が存在する条件がなかったとは断言できないだろう。隕石、コンドライトが示すコンドリュールは、小さな結晶の粒であり、これがほぼ一様に分布している。これは筆者が既に別報で述べた⁷⁾マントルは上部は結晶の集合体からなり下部はガラスであるという結論と一致する。コンドリュールが一様に分布しているということは地球物理学的距離の尺度から結晶の集合体であるとなすことができる。

石質隕石、コンドライトには“指押し”と称する指で押した跡のような形が表面に存在する。これを次のように説明することができる。既に筆者が別報で論じたように⁸⁾結晶の集合体が分解するとき熱を発生する。これは規模が異ってもウラニウムの原子核が分裂したときエネルギーを放出するのと同じメカニズムである。そこでコンドリュールという結晶の集合体を有するコンドライトが地球附近で空気とのまさつで発熱するとき、転位を伴った融解により結晶の集合体が一部分解したとき既にのべたメカニズムより更に熱が発生し、これが融解した部分以外の附近の部分で融解する。これが同様に更に附近の部分で融解する。……

このようにして独特の“指押し”と称するくぼみが隕石表面に作られる。これは又結晶の集合体が分解するとき熱を発生することの証明にもなる。隕石独特の“カチ栗の様な形”は落下の際、下部及び側面が特に融解する為である。

木星の大赤斑

木星の大赤斑は近年次第に薄れている。木星の大赤斑は既に筆者が別報で論じたよう⁹⁾に垂直流と考えれば(この時コリオリ力が働かず、渦巻き状をして表面に現れる)、これは垂直流の減衰を表わし故に、エネルギー発散

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

の減少を表わす。これは，エネルギー蓄積が木星において，前よりも強まっているとみることができる。上昇流が少いということは，エネルギー源を収縮とすると，逆の効果である上昇流（上方への mass の移動）が少ない分だけこの収縮の効果は大きい。

結晶内不純物

ウラエ斑点における偏倚は既にのべたように結晶内不純物を表わす。それは前にのべた T-group を作るのので，偏倚と不純物の量は相関がある。結晶内不純物は T-group を作るのので群特有の性質を示す。この T-group は，matrix(s)に対応して matrix 演算形式に従う。第一にそれが分解したときエネルギー放出が考えられる。融解したマグマからの固結した溶岩の形式の際の結晶内不純物 T-group の存在はエネルギー蓄積を表わし，このエネルギーは保存則から元来とけた溶岩が熱エネルギーとして持っていたものである。これは，T-group の存在度，即ちラウエ斑点の偏倚度ととけた溶岩の熱エネルギーが相関があることになる。T-group の存在（ラウエ斑点の偏倚）はとけた溶岩のもつ熱エネルギーが一部転換したものである。

プロミネンス

これは太陽磁場に関する磁場は mass と共に動くので，プロミネンスは黒点と共に太陽活動の指標となる。

地球内部の温度分布

地球は隕石が集合しそれが次第に発熱してできた。そこで地球内部の状態に関して“同時性”を仮定する。即ち，現在の地球の状態は地球内部に関しては，すべてが最初から同時に今の状態になったというモデルである。これはみかけ上一種の平衡状態である。この仮定から熱流に関して，みかけ上平衡状態を考えれば，熱流は地球中心から地球表面に一様に広がっていると考えることが第一近似として考えることができる。

$q = \text{grad}\phi$ で熱ポテンシャル ϕ をきめると、今の仮定で、 $q = \frac{C}{r^2}$ 、故に 1

次元問題なので、 $q = \frac{\partial\phi}{\partial x} \therefore \phi = \int q ar = \frac{d}{r}$

ϕ を既に筆者が別報で論じたように温度 μ と考えると、 $\phi = \mu$ $\mu = \frac{d}{r}$
 r は地球中心からの距離である。 $r=0$ は特異点となる。地殻では既に筆者が別報で論じたように⁹⁾、マントル内の $\text{grad } s$ と地殻内の S が連続とすれば (ここで S は物性量)、地殻内では $\mu = \int \frac{d}{r} dr = e \log r$ となる。即ち地殻内の温度は、logarithm で表示される。地殻とマントルの境では温度は不連続となる。故にマントル上面では熱流は異常に大きくなり、これがマントル上面に蓄積する。この為温度が異常に高くなりマントル上面は融解する。温度の平衡を保つ為にそれは激しく対流を起す (乱流)。これは筆者が別報で論じた結果と一致する¹⁰⁾。コアについて考えると鉄なのでそれ自身の発熱源を持たない、又マントル下部は既に筆者が別報で論じたように⁷⁾、ガラスと考えられそれ自身発熱源を持たない。マントル上部は別報で論じたように結晶の集合体でありそれが解離するとき熱を発生する。故にコアの中心を特異点とするモデルは実際は次のように修正される。地球内部では、マントル下部以深は温度は比較的一様である。

ギャラクシーにおける電波源

ギャラクシーにおける活動中心核はギャラクシーにおける最大の電波源である。それはシンクロトロン効果によるものである。故に相対論的電子 (光速に近に速度を持つ電子) が存在する。この相対論的電子は次のようにして生成されたと思われる。電子が光速に近い速度を得るためには 1. 恒星の爆発。2. 恒星の密集した集まりの解体による。1 と 2 はやがて周囲に及び連鎖的に広がる。同時にその周囲からの効果で更に恒星の爆発、集まりの解体が進む、それが又周囲に影響を与える。この様な相乗効果による相対論的電子が生み出され、それによるシンクロトロン効果で、強力な電波源となりギャラクシーにおける活動中心核となる。このようにこれは、中心核と異なり極めて変化の激しい個所である。それに対する数学的

X線による溶岩に対する解析、天体について、その他

検討は次の通りである。恒星及び星の密な集合をマトリクス(A)と記し他のそれ等を、マトリクス(B)とする。前に述べた相乗効果により(A)は(B)に対応し(B)は(A)に対応する。(A)をベクトルの1次変換をあらわする場合、既ち3次元テンソルと今考える。この場合(A)はベクトル X, Y に対応する、故に(B)は(A)に対応するので(B)は X, Y に対応する。故に X, Y は(A)(B)に対応する。これを一般化する。(A), (B)を効果を表わすとする(A)(B)は上の議論から相乗効果を表わす。マトリクスの積の定義からこれは等しく大きな値である。従って相乗効果は、極めて大きな値をもつ。これはギャラクシーの活動中心核に対応し得るものであることを示す。

地球型惑星における明部と暗部

月面、火星に明るい部分と暗い部分（火星の場合は例えば大シチルス）が存在する。これは花崗岩層（明るい）と玄武岩層（暗い）によるものと思われる。地球の場合は、海の部分で玄武岩層となり凹みを作り、陸の部分では花崗岩層となる。火星の場合一般には、暗い部分が凹みを作っているとされているが、逆の考え方をしている人もいる。地球型惑星において、凹みは玄武岩層を他は花崗岩層を表わすとする。凹みはアイソスタシーから、地殻の下部即ちマントルと接している部分の質量が少いことの現れであり、それに玄武岩層が対応する。これは地球の場合はっきりしているが、月、金星においては必ずしもはっきりしていない。これは両者において特に月において、地殻が厚い為である。しかし一般には、質量の小さいことと玄武岩層とは相関があり故に時間的に見て花崗岩層は玄武岩層の分化したものであることが予想される。何故ならば地殻の形成は、地球型惑星において最後の時期（天文学的に）においてだからである。この分化の仕方は月の場合、玄武岩層は海とよばれる基盤があり花崗岩層は火山活動、隕石の衝突でできたものであると思われる。地球の場合で言えば、大陸の端にある造山帯と花崗岩層と関係があると思われる。花崗岩層は玄武岩層に較べて一般に鉱物結晶が大きい。これはエネルギー的に考えると結晶化に伴うエネルギー放出と結びつけると、玄武岩層にあったエネルギーを発散

する形で大きな結晶の花崗岩層が作られたと考えることができる。しかし玄武岩層は、この種のエネルギーを持たない。これ等は次のように説明することができる。媒介として地殻運動、その他を考えると花崗岩層の大きな結晶が生成する際の放出エネルギーを間接的に玄武岩層から得たことになる。具体的には地殻運動その他が玄武岩層に働きそのエネルギーにより大きな結晶の花崗岩層が生じた。月面の場合、隕石の落下が花崗岩層を玄武岩層から作ったと思われる。火山噴火によるクレータは隕石落下によるものと混在している。これは恐らく火山によるクレータは隕石落下による誘発されたものであろう。この意味で火山によるクレータと隕石によるクレータは明確に区別することはできない。隕石の跡（クレータ）が海とはっきり区別されていることは、隕石落下が一時期に集中していたことを示す。何故ならば長期にわたる場合、平均化されて、クレータが月面に一様に分布するからである。火山によるクレータの存在は、マントルが比較的浅い場所にあったことを示し、故にクレータ生成の時期は、月が生成された後の天文学的に比較的若い時期に求めることができる。

地球内部における座標系

地球内部では保存力場（即ち引力）における慣性系が成立する。これは地表におけるのと同様である。但しこれは、地球内部が静止している場合で、我々が普通考える時間の尺度でなり立つが、天文学的時間の尺度では、例えばマントル対流で、地球内部のある mass に結びつけられた系は動く。この系は非慣性系で一般相対論の問題となる。これについては筆者が既に別報で論じた。

宇宙植民地

他惑星特に火星、金星に宇宙植民地を作るには、外気と遮断した大きなおおいを作りその中に作る方法が考えられる。この場合、酸素を最初何等かの方法で確保すれば、植物との共存により、外と遮断されているのでかなり長期間（或いは半永久的に）酸素は失われることはない。又、エネル

X線による溶岩に対する解析、天体について、その他

ギーも本来的には失われることなく、半永久的に一定に保たれる。火星の場合、ソ連の研究者によると、大気そのものを変え即ち酸素の多いものに変えて火星全体を宇宙植民地にする方法を考えているが、火星の重力を考えたとき、酸素は宇宙へ逸散し長期間保持し得ないであろう。金星における植民地は外気と完全に、即ち熱的にも遮断する必要がある。その他は火星におけるのと同様であろう。それ等（火星、金星）以外に植民地を作ることは不可能だろう。ソ連の研究者は、空中都市即ち人工衛星軌道上に作った非常に大きい宇宙基地をコロニーにする方法を考えている。これは居住空間と同時に他惑星への発進基地である。この建造資材を月に求める方法（オニール等）が考えられている。

温泉のある場所の地中温度

アメリカで最深的 100 m に達するボーリングが地中温度の測定の為掘られデータが得られた。それによると深い処で、地中温度の変化は直線的なものから、曲線に変わる。これは既に筆者が別報¹¹⁾で論じたように、温泉熱源内で地中温度が2次曲線に変わることと一致する。

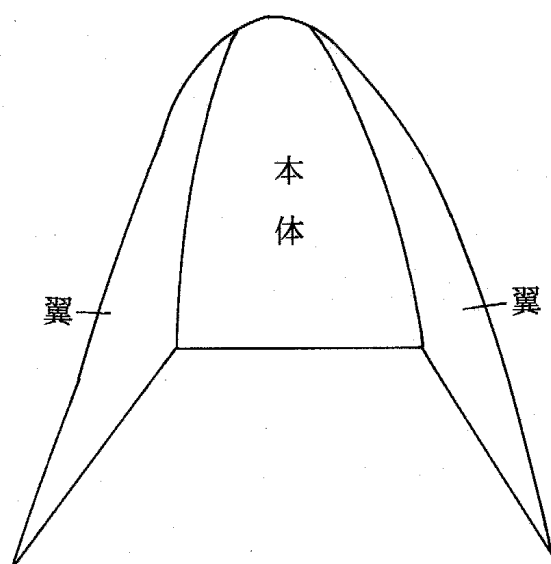
ガラス鉄

ガラスに微細な水晶を一樣にまぜる。ガラスは硬いがもろい。もろい理由は押しに強くても曲げに弱いからである。今水晶を一樣にまぜると、曲げの力による変形は、ほぼ一樣に微細な水晶内の曲げとして吸収される。この水晶を混ぜたガラスは容易に破壊しないことになり結果的に鉄と強度の面で同じ性質を持つだろう。これをガラス鉄とよぶことにする。

宇宙船の外形

宇宙船が宇宙空間において加速したとき宇宙船に結びつけられた系は慣性系ではない。この系において、宇宙船は全体的に加速度の逆向きの慣性力が働く。宇宙船全体に働く力即ち宇宙船内の応力は各部分の質量に応じた力であり、この各部分に働く力の差は、場合によっては宇宙船を破壊す

る。これを防ぐ為翼をつければよい。本体の各部の質量に応じて、翼により応力が分散される。応力の差は第一に宇宙船の進向方向に現れる。それに対しては後方に回ることもできる第1図に示す翼をつければよいことになる。



第1図 宇宙船の翼
Fig 1. Wing of space rocket

太陽系内地球外惑星に生物は存在するか

火星、金星共主に大気は CO_2 からなり O_2 は殆んど存在しない。 CO_2 は化学的に不活性である。又それは核分裂と核融合もしない元素からできている。故に CO_2 は本来的に不活性で、それから何等かの手段で O_2 をとり出すことは不可能である。故に生物は存在し得ない。その他の惑星は更に条件が悪い。ここで生物の1つの特性である“自ら環境に適応するようにふるまう”ということに注目する。無生物即ち物質であっても複合した要素に複合した反応をとるものにみかけ上、上にのべた生物の特性の1つを満すものがあり得る。例えば火星の大黄塵は火星が太陽に最接近したとき（地球への最接近は太陽への最接近と火星の場合一致する）に現れる。これは太陽からのエネルギーとのバランス即ち太陽からの輻射エネルギーの増加をうち消すように大黄塵が発生し、この時エネルギーを放出する。

次に太陽以外の恒星が有する惑星に生物が存在する条件は何か, 第1に大気に酸素がなければならない。従ってこれは太陽系の地球型惑星に相当する惑星でなければならない。木星型惑星に相当する惑星では大気は殆んどHとHeであるからである。太陽が普通の恒星である以上太陽外恒星の惑星は第1に存在しかつ地球型と木星型に相当するものに分類されることは、可能性として大である。この太陽系外惑星(太陽外恒星が持つ惑星)が酸素を持つ為には、第1に地球型に相当する惑星であること、第2に酸素を保有し得る引力をもつ位の大きさの惑星であることが必要である。次の問題は気温である。地球と金星の例から分るように、ほぼ同じ大きさであっても気温の差、大気の組成は全く異なる。このように酸素の存在は、惑星の重力と共に気温が関係してくる。かつこの気温が生物の存在条件を規定する。地球と金星の比較から、生物の存在条件は極めて厳しいものであることが分る。地球、金星の太陽からの距離の違いが生物の有無を決定している理である。しかしこの太陽輻射との関係は地球の赤道を極との比較から、地球上至る処即ち極にも生物が存在すること、又大気大循環の効果が赤道と極との違いを和げることも考慮して決して、生物の存在条件は“特別な条件”ではない。故に太陽外恒星の惑星に生物が存在する惑星が存在することがある確率で(小さい確率であるにせよ)考えることができる。それについては筆者が既に別報で論じた⁶⁾。地球外生命に関するもう1つの議論は、地球を基準としないもう1つのよりどこを基にすることである。それは宇宙論的な次の考えである。我々は地球表面で生活している。そこで暗もくのうちに地球表面を基準として、“普通の現象”というものを定めている。そこでまず宇宙論的に地球或いは地球表面を考えれば、それは太陽が定めるリーマン空間の1つ Schwarzschild space に属している。法則はテンソル量として、リーマン空間、この場合 Schwarzschild 空間中で不変である。このことから地球上における“普通の現象”は Schwarzschild 空間の別の場所(地球以外の場所)における“普通の現象”と異なる。そこで次の事柄を考えることができる。生命の存在条件は地球上におけるものと他惑星におけるものと違うかもしれない。例えば火星、金星は

地球の近傍なので生物の存在は、絶望的であっても地球から離れた例えば木星に、地球とは異なる別条件下で生物が存在しているかもしれない。もし存在していればそれは気体中を浮遊する形態のものであろう。その他木星の衛星、土星及び土星の衛星のいずれかに生物が存在する可能性があるかもしれない。

気温上昇について

気温の上昇は 1. 氷河期、間氷期の問題、 2. 人為的な CO_2 放出による温度効果の問題、 3. 太陽黒点、 4. 局地的気象、以上の 4 つが複合した結果である。そこでこの効果をマトリクス $\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ \delta \end{pmatrix}$ を記すことにする。このマトリクスが次のように分解できると仮定する $\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ \delta \end{pmatrix} = \alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon$, ここで $\varepsilon \gg 1$ とする。気温はこのマトリクスに A が作用して定まると仮定する。

即ち $\theta = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \\ \delta \end{pmatrix} A = A (\alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon) \simeq A\varepsilon$, この式は気温 θ は ε により定まり、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 即ち上記の 1, 2, 3, 4 は直接的には関係せず、それ等は、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ により定まる ε に直接的に関係することを表わす。故に 1, 2, 3, 4 ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) は観測により直接分離されて求めるものではない。そこで $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ (1, 2, 3, 4) の比重は等しいと仮定する。故に気温の上昇の原因は、氷河期、間氷期によるもの、人学的 CO_2 放出によるもの、太陽黒点によるもの、局地的気象条件によるものを対等に考えることができる。

ギャラクシーにおける電波源

ギャラクシーにおける電波望遠鏡で見た強い電波源は、その強さが極値である場所は、一般に群をなす、即ちギャラクシー各部の電波源は一般にグループを作る。これを既にのべたコンピューターで表示された T-

group と関係させると，ギャラクシーの電波源は T-群を形成する。ギャラクシーの強い電波源はシンクロトロン効果で証明されている。これは相対論的電子即ち，光速に近い速度を持つ電子の存在が必要である。この電子は既にのべた爆発によるものと思われる。爆発を急激な変化とすると上にのべたギャラクシーの強い電波源が T-群を形成することは相対論的電子の分布が T 群を形成すること，故にギャラクシー内の変化が T 群を形成することを意味する。これは，コンピュータにより変化すべきものが確率的に均一に分布しても変化そのものの分布は確率的に均一でなく故に群を形成することにも関係する。1つの強い電波源は中心に更に強い電波源を持つ1つの群を作る。これは変化が1つの群を作ることを意味し，既にのべた爆発が周囲に及び互いに相乗効果を持つ即ち，周囲の爆発が中心の爆発を更に促進しそれが又周囲に及び……ということを示す。

ギャラクシーの進展

ギャラクシールー一般に渦状で，腕の部分に星間物質と若い（青い）星に富む，周囲に Halo がある。これは，ギャラクシーは周囲に向かって次第に進展していくことを示す。同時に，生まれたばかりの若い星は次第に引力によって中心へ引かれていく。同時にギャラクシーは回転しているので，ギャラクシーの形は渦状となる。この意味でギャラクシーは外側から内側へ向かって巻きこむ形となる。従ってギャラクシーは外側へ進展すると同時に内側へ巻きこむ。これはギャラクシーの質量が次第に増加していくことを意味する。然しギャラクシー内，特に中心近くに於いて，既に述べたように恒星及びその密な集団が爆発することがありこの際エネルギーを放出する。この際その分の質量エネルギーが減少する。ギャラクシーの若い星の生成による質量増加分と，爆発による質量エネルギーによる質量減少部の差を ΔM とする。この時 $\Delta M = 0$ or $\Delta M < 0$ or $\Delta M > 0$ となる。確率的には， $\Delta M < 0$ or $\Delta M > 0$ である。 $\Delta M < 0$ とすると，宇宙の膨張を基に星間物質の密度は 0 に近づく。するとギャラクシーの進展は止り若い星は次第に減る。従って現在において若い星の存在度は古い星に較べて少ない筈

である。然しそうではない。故に $\Delta M > 0$ でなければならない。ギャラクシーは、一般に渦状で、各々同じ議論が成立つ。故に宇宙は膨脹と質量は増加している。この質量の増加は何によってもたらさせるか。これはまきこみのエネルギー（筆者が既に別報で論じた）が質量のエネルギーに転換する為である。

以上より次の様に言うことができる。

“Cosmos develops in very long time as life period of stars”

時間的存在度を含めた方程式

ニュートンの運動方程式において力 F と質量 m に時間に関する存在度を加える。即ち $F \rightarrow F^t$, $m \rightarrow m^t$ とし各々を F^t , M^t とする。 $F=ma$ から $F^t = M^t a$ となる。この方程式は数学的には、 $F=ma$ と等価である。故にこれから導かれる力学は理論体系は数学的には、 $F=ma$ からのそれと等価である。この体系におけるエネルギーを E^t , 運動量を P^t とすると、 $E^t = Et$, $P^t = Pt$ となる。ハミルトンの定理 $\delta \int L dt = 0$ は、 $\delta \int L^t dt = 0$ となり、 L の定義即ち $L = T - U$ から $L^t = Lt$, 故に $\delta \int L dt = 0$ が導かれる。 $\epsilon = mc^t$ の式は、このラグランジアンを使うと、 ϵ は t を含み met を含ませて考え各々を ϵ^t , m^t とする。ここで m^t は新しく定義されたもので既にのべた $mt = m^t$ とは異なる。故に $\epsilon^t = m^t c^2$ が得られる。これは $\epsilon t = mtc^2$ と異なる。故にこれは新しいエネルギー（時間を含んだ）である。種々の運動において、 L は異なるので $\int L dt$ は定まらない量である。

時間 t の変換と数学的慣性系

落下の問題を例にとる。 $x = \frac{1}{2} gt^2$ は、 $t^2 = T$ に変換すれば $x = \frac{1}{2} gT$ となる。一般に、非孤立体系即ち、多くの天体に囲まれた場を論ずるとき、 x, y, z 成分において、各々 $x = \frac{1}{2} Gt^2$ と同型の式が適用される。場所を1点にきめると多くの天体によるその点に存在する mass の運動はその合成即ち $x = \sum_{n=1}^m \frac{1}{2} Gnt^2$, $y = \dots, z = \dots$, となる。 $t^2 \rightarrow T$ の変換によりそれ

は, $x = \sum_n^m \frac{1}{2} G_n T$, $y = \dots$, $z = \dots$, となる。T を数学的時間とみなせ

ば, この運動は, 一定速度でこの mass の存在する場所での系が慣性系と等価である。即ちそこに数学的慣性系を作る。このようにして, 宇宙における任意の場所に数学的慣性系を作ることができる。この数学的慣性系で定まる数学的空間を, T-space (T-空間) と呼ぶことにする。数学的時間 T を使えば物理法則は, すべて慣性系で特殊相対性原理によりすべて同一になるので, 数学的時間 T を用いたこの数学的慣性系において, 各数学的慣性系同志の変換則は数学的に慣性系同志の変換則と同じなので, すべての数学的慣性系において数学的時間 T ($=t^2$) を用いて物理法則はすべて同じである。慣性系における法則を表わす式における t を it に変えても両辺のデイメンションが等しいので数学的にはなり立つ。この場合, $T < 0$ となる。この $T < 0$ に対する数学的慣性系はやはり全平面に普遍的なものであり, この数学的過去における事象に対しても数学的特殊相性原理がなり立つ。

数学的宇宙

次のような数学上の宇宙を考える。3次元空間において, 有理数が対応する点を数学的恒性, 無理数が対応する空間を宇宙空間とする。この数学的宇宙を T-宇宙となづける。この T-宇宙に実数における確率論を含んだ数学が対応する。次の条件をおく, “万有引力その他の物理法則が数学的恒星 (点) に働く。”

未知の要素を X としこれは, 未知なので必然的に任意の値を考えその 1 つを条件に与える。この数学的宇宙は, 有理数が無限に稠密なので, 完全に抽象的なものでなく, 実際の吾々が地球上から見る宇宙と無限の近似がなり立つ。但し, 恒星は暗くて見ることのできない即ち, 大望遠鏡で長時間露出の天体写真をとっても認めることのできない, 然し実際は存在するであろう恒星を含めて無限に稠密であるとする。そうすれば数学的宇宙である T-宇宙は吾々が地球上から見る (例えば天体望遠鏡で) 宇宙と無

限に近似が成立する。然し実際の宇宙（地球から見た）は無限の時間が経過しているのに対し T-宇宙は有限の時間が経過した場合のモデルである。それを解く 1 つの方法は、宇宙に近似的に孤立せる部分を考えその小宇宙について確率的計算を既にのべた条件下即ち物理法則が成立するという条件下で行う、そして、 $t \rightarrow \infty$ としたとき、無限大に発散する場合と、収斂する場合と、振動する場合のいずれかの解が得られる。この解は恒星を点とみなしかつ明るさを無視した場合の解で物理法則は近似的に万有引力のみと考えてよい。それでこれはギャラクシーの形態等に関係する。

それを解くにはコンピューターを使用すればよい。用いる数学は主に確率論である、確率的に何等かの結論が出ることが期待される。この解は発展するギャラクシーとなって現れるであろう。それは、恒星は運動しかつ万有引力で集まり渦状のギャラクシーを形成しかつ周囲の恒星が加わり次第に大きくなっていく。これは既に筆者が得た結論に矛盾しない。

T-空間とは別に恒星内部では、熱の発散 $\text{div} q$ が 0 でないので ($H \rightarrow He$ 反応即ち核融合反応から) 筆者が別報で既に論じたように、マントル内と同じく、複素平面が適用される。従って恒星内部の問題に複素函数論が適用される。その解は、筆者が既に別報でマントル対流について論じたように¹⁰⁾、内部に小さな対流を持った対流で、更にその小さな対流の中に更に小さな対流がある……。

宇宙旅行 (cosmic voyage)

ある 2 つの事象に対して、1 つの慣性系 K 系における世界間隔の式

$ds^2 = c^2 t^2 - l^2$ と別の慣性系 K' 系における世界間隔の式、

$$ds^2 = c^2 t'^2 - l'^2 \text{ から } ds^2 = c^2 t^2 - l^2 = c^2 t'^2 - l'^2$$

K 系での 2 つの事象が K' 系で同一場所に生ずる時既に知られているように、 $l'^2 = 0$ の場合で、 $c^2 t^2 - l^2 = c^2 t'^2$ が解を持つのであり得る。今この場合、 K' 系において、 $ds^2 = c^2 t'^2$ 、ロケットの速度を v とする。 $v = \frac{c}{k}$ とおくと

X線による溶岩に対する解析, 天体について, その他

ロケットの航行距離は K' 系において, $L=vt=\frac{c}{k}t$ $ds'=ct'=kL$

$$\therefore L=\frac{ds'}{k}, \quad v=\frac{ds'}{kt}$$

この2つの式は又, $ds'^2=ct'^2$ を満足する。この時, K 系で2つの事象が K' 系で空間の同一点で生ずることになる。今光速ロケット即ち $v=c$, 即ち $k=1$ のときを考える。この時, $ds^2=c^2t'^2=L^2$, 故に, $L=ds'=ct'$

故にロケットの航行距離が世界間隔に等しいとき, K 系における2つの事象は K' において空間の同一点で生ずることになる。 K 系及び K' なる慣性系は, 各々異なる恒星に結びつけられた座標系と考えることができる。何故ならば恒星は孤立物体系とみなすことができ, マッハの法則から, それは等速度運動をする。孤立物体系は, 力が働いていない場合のものであり, この恒星に結びつけられた座標系では, 恒星の速度は一定値0である。故にこの座標系は慣性系である K' 系において, 空間的に同じ時刻における異った別の2つの事象において, 世界間隔は, $ds^2=c^2t'^2=L^2-l'^2$ L と l' が近いとき, ds は, 小さな値となる。事象を恒星とするとき, 以上は, 1つの恒星例えば太陽からみた恒星の配置と別の恒星からみた恒星の配値は異なり, 又ロケット (光速に近い) の航行距離も, 恒星配置に関係することを示す。 $L=ct'$ からこれは又時間にも関係するがこれは単にロケットの航行距離と時間を表わすに過ぎない。 $L=ct'$ には l は関係しない。故に, 光速ロケットでは, すべての恒星は空間の同一点となる。これはある恒星で定められる座標系内でのことであり宇宙空間内のロケットではアインシュタイン効果により, ロケット後方に恒星が集中する。太陽も1つの恒星なので太陽を中心とした吾々の座標系内でも光速ロケットからは, 恒星は一点に集中して見えることになる。

宇宙植民地

宇宙植民地 (space colony) は地球外惑星の表面上或いは宇宙空間に作ることができる。後者の宇宙空間における宇宙植民地 (空中都市とよぶ人

がいる)は、惑星(地球及び地球外の)における地球においては人工衛星軌道上、地球外惑星においてはそれに相当する軌道上に設けられた巨大な宇宙ステーション、及び太陽系内の宇宙空間例えばラグランジュ点に設けられた宇宙ステーションが考えられる。

惑星(地球型)上に植民地を設置する場合、外界と完全に遮断するものが考えられる。利点は建築資材、エネルギー資源をその惑星から求められること、重力が存在することであり、欠点は地球上と同様、重力に抗する為、建造物(植民地そのもの及び内部の)がかさばったものになることである。宇宙空間例えばその惑星をめぐる軌道上に宇宙植民地を作ること、利点は建築物(特に植民地そのもの)が惑星上より重力がない為比較的簡単に作れることであり欠点は建築資材を惑星から運ばなければならないこと、エネルギー源を主に太陽のみに頼らなければならないことである。そこで第1段階として、惑星上(地球外惑星)に植民地を作り、第2段階として、その惑星をめぐる軌道上に植民地を作る方法が考えられる。そうすれば、その惑星からその軌道上にある宇宙ステーションへ資材を運ぶ手段を、即ちその惑星から資材運搬用のロケットを発射させることができるようになる。月を例にとれば先ず月面上に植面地を作りそこからロケットを発射し地球軌道上に宇宙ステーションを作る方法が考えられる。静止衛星である通信衛星が必要とする空間の確保、又、静止衛星としての数字の上での大きさの制限即ち、地球方の面が地球に引張られる力、逆の面に地球の方向と逆方向の遠心力から生ずる張力の為の建築資材(宇宙ステーションの)の強度の問題から超大型の宇宙ステーション(宇宙植民地)はラグランジュ点(特に月、地球と関連した)へ作らざるを得なくなる。この植民地(空中都市)は巨大なものが考えられる。この例としては、ダイソン型スペースコロニーがある。これはエネルギー源を、太陽に求める為、すなり大きな幅を持つ輪の集合体からなり各々は必要な太陽エネルギーから得られるように独自に回転しているものである。この植民地は、恒久的なものとして太陽エネルギーが適している。それ以外のエネルギー(例えば核エネルギー)は資源確保の問題が、未来において生ずる。従っ

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

て，前述のダイソン型スペースコロニーが適しているかもしれない。但し確保された太陽エネルギーは，直接利用として居住空間に直接照射するのではなくエネルギー資源として利用する。地球，月におけるラグランジュ点では，太陽迄の距離を考えると，可能である。このコロニーの建築資材の強度は，大きくなれば相対的に減少するが，ダイソン型のような各部分が輪として分離した（構造上）形態であれば，強度は確保される。1つの輪における強度の問題はこれも又構造的に輪の表面から中心に向かう線で分割すれば強度が確保できる。材料は小惑星から求めればよいだろう。

数学的法則及び物理学的法則

数学的空間を考え，Xを“任意のもの”として，コンピュータで画かせるとする“任意のもの”Xはコンピュータプログラムに含ませる。数学的にある結論を出すXが見つかったときこれを数学的法則とする。数学的法則は以上より物理学的法則の一般形である。何故ならば物理学的法則は，ある一定の自然現象を説明するものであるからである。（少ともそれを必要条件とする）。そこでコンピュータで，任意の量の分布を数学的空間として， $\text{rot}q$ を計算して分布をディスプレイ上に画かせるとする。ここで q は任意の量である。更に時間を含めて， $\frac{d}{dt} \text{rot}q$ を画かせるとする。

筆者が既に別報で論じた $\varepsilon = \frac{d}{dt} \int \text{rot}q ds$ より， $\frac{d}{dt} \text{rot}q$ は1つの要素についてのエネルギーを表わす。

総ての要素についての総和 $\Sigma \frac{d}{dt} \text{rot}q$ はエネルギーの総和を表わす。これを ε と書き，次の3通りの場合がある。時間を十分とったとき，

1， ε ＝一定，2， ε が増加，3， ε が減少，

1，2，3をXとして，各々の場合についてコンピュータで画かせる。

1，の場合，場面で収斂しない，2，3の場合，画面で収斂する。ここで収斂する場合Xは，2，3の場合であることが分かった。この数学的法則はこのまゝ物理現象にも適用される。即ち物理学的法則でもある。

何故ならば全体的 rot の時間的変化の増加及び減少を2，3は表わし，

コンピューターの画面上、全要素は、ある点に集中或いは、消滅するからである。

物理学的に以上を更に検討すると、エネルギーを質量と考える ($\epsilon=mc^2$ より)、次の結論が得られる。質量が一定に保たれれば収斂しない……。質量が変化すれば収斂する。特に質量が増加すれば形態的に収斂するが、質量の増加というファクターを含めれば収斂しない。数学的議論として任意の1つの系を考えたが、この系を時間的に変化させ常にかかわり合う外部の系を含ませるとする。このとき上にのべたこと即ち収斂がなり立つ場合と、成立たない場合がある。これを X として、コンピューターに画かすと、収斂する場合としてのものが {結論} として出る。収斂しない場合のものはコンピューターに {結論} として出ない。これは数学的法則で、物理学的には、質量を含めるので、収斂しない。以上より収斂する場合の X が数学的法則として見つかった物理学的法則は、これに質量が加わったものとして考えればよい。この場合、質量が減少すれば消滅するので意味がない (コンピューターに現れない)。従って質量が増加する場合を考える。以上から次の結論を出すことができる。収斂する {形態} としてギャラクシーを考え、“宇宙は主にギャラクシーの集合からなり、それは発展し膨脹する”

温度の最高値

超高温になると、更に温度の上昇と共にやがてプラズマ化する。このプラズマの中で、特に温度に関係する原子核に対してアインシュタインの原子模型即ち、原子はある平衡点を中心に調和振動をしているという模型が原子核にも適用されるとする。これはアインシュタインの原子模型から導かれたハミルトン関数は主に原子核の振動により定められことから妥当である。故に温度を定めるのはハミルトン関数であり、これは原子核による温度を定めるエネルギーにほぼ等しい。故に、最高温度はハミルトン関数で $v=C$ とした時のもので定まる。但し C は光速である。この最高温度を θ_{ve} と書くことにする。

ギャラクシーの活動中心核

前にのべたように超高温下におけるプラズマはその温度の最高極限において，原子核は光速で振動する。その際中性子から陽電子が放出されそれが普通の電子に変換するとき，それも同じく光速の速度を持つ，これよりシンクロトロン効果で，強力な電波が放出される。ギャラクシーについて考えると，この超高温の部分が活動中心核になる。超高温を生み出すには原子核を，光速に近い速度で振動させる要因がなくてはならない。この要因は超ミクロな {変化} から生み出される。この変化は，爆発のような大きな (マクロな) 変化に附随したものである。この意味でギャラクシーの活動中心核は {変化} の中心といってよい。

火星における生物の存在の可能性について

火星にはかつて水流が存在したと思われる根跡がある。現在も極冠の形で水分が存在する。水蒸気の温度は大気中 0.03% でこれは変化する。酸素は 0.13% である。以上の気体は植物と，動物が極めて局部的に共存する場合，生物の存在が可能になると思われる。即ち，植物体が 0.03% のもとに CO_2 を吸収し酸素を放出しそれと共存してなる動物体が酸素を吸収し炭酸ガスを放出する。

このような植物体と，動物体の極めて局部的な共存体は例えば植物と動物の中間のアメーバの一種である。水蒸気の量は，又液体の水が事実上存在しないことはこのアメーバの存在の可能性を与えるであろうか。極における氷 (霜) は昇華によって小さくなると思われる。(融解点即ち 0°C に達しないので) この変化において $\delta Q = 0$ 即ち，融解熱のような相変化に伴う熱量を必要としない。故に $\frac{\delta Q}{T} = 0$ これはエントロピーが一定に保たれることを意味し従って可逆変化である。故に昇華と逆の減少即ち，気体から固体に変化することが起こり得る。火星の極において氷 (霜) の増大はこの現象と思われる。火星の気温を考えた時 (平均して約 -100°C) 液体の水は一般に存在し得ない。但し氷に対する核 (nucleating agent) がないとき，液体の水は -100°C でも存在し得る (少くとも理論的には)，既に知

られているように、土は nucleating agent ではない。故に極めて局所的即ち微細な部分を考えれば、確率的にそのような場合があり得る。これは前に述べた単細胞のアメーバの場合である。以上より、火星にアメーバのような生物が存在する可能性はあるだろう。この生物の存在を示す反応は、これが植物と動物の中間体である為、そして植物体は、はっきりした生物の存在を示す反応が動物体に較べると極度に小さい為、又これが非常に小さい為非常に小さいであろう。検出はこの非常に小さい反応をとらえる為の極めて鋭敏な計器を必要とするであろう。この存在頻度は液体の水の存在頻度に関係し、かなり小さな値であることが予想される。

生物反応として考えられるのは、例えば植物による O_2 放出、動物による CO_2 放出である。然し、アメーバの場合、両者はほぼ等しく、その差は極めて微量と思われる。その検出は極めて多数の個所の CO_2 と O_2 のわずかの温度の違い、又変化を調べる方法が考えられる。これは生物体によるものと考えられるからである。温度の違いは生物体の CO_2 或いは O_2 放出によるものであり変化は生物体の環境適応によるものである。生物体は環境適応の仕方に能動性がある為、物理学上に同一の環境であっても、例えば移動することにより CO_2 或いは、 O_2 の放出が異なってくると思われる。その存在頻度は極めて時間的に稀であるので多数の個所を、調べる必要がある。気象変化による CO_2 、 O_2 の温度の分布、変化と区別する為には、気象変化は、考える場所を小さくすることで、場所的な CO_2 、 O_2 の温度の違いを除くことができる。時間的な気象変化は測定時間の間隔を小さくすれば除くことができる。時間間隔を小さくする為には {変化} の測定が有効である。測定器で測定値の時間に関する微分を精密に、即ち測定器において、十分に拡大して表示すればよい。測定個所を多くする為には多数の微小なグローブの束を土中に埋めればよいだろう。金星はその気温 (約 $300^{\circ}C$) から、生物は存在し得ないでであろう。ヤドカリの如く自己に居住空間を持つような生物で又、そして気化熱が温度を下げるような構造のものであっても、液体の水が存在し得ない環境にあっては生存不可能であろう。

水星

水星は気温が -170°C (夜間) から 430°C (昼間) の間にある。その軌動は地球に較べ太陽にはるかに近い為、太陽で定められる schwarzschild 空間において地球と明らかに異なる点にある。それ故、前に述べたように、物理法則が特殊相対論で定められるものとは別の形をとり、大気に He しか知られていない Schwarzschild 空間内の点に属するというものの慣性系で成立する物理法則への影響は、最ら太陽による引力に関係する。木星、水星は主にそれ自体による保存力場即ち引力の場にある。水星にマントル対流の地殻への影響がないことから、マントル対流がない或いは、地殻が異常に厚い或いはマントルが存在せずコアがむき出しになっているという考えがなされている。仮にコアがむき出しているのであればこれから金属資源をとり出すことが考えられる。木星と水星は太陽の定める Schwarzschild 空間において地球と異なる点にある。木星は、この空間で測度 (metric) が地球よりも粗で水星は密である。もしそれが生物の存在に大気の組成に密度として、分子量として関係するとすれば、木星においては小さい分子量のもの例えば水素、ヘリウムに関係し、水星においては大きい分子量のもの例えば炭酸ガスが関係するかもしれない。

以上の議論は一般の恒星が持つ惑星系にも適用できる。又、木星及び土星の衛星にも適用できる。その衛星については太陽と共に母星である木星、土星にも、生物の存在条件が関係すると思われる。

地球外惑星におけるマントル対流

地球におけるマントル対流の効果は地殻において造山運動等に現れる。又プレートテクトニクスより海洋底の動きの原動力となる。大陸の端は一般に造山帯となりマントルの沈み口でもある。以上は、造山帯と、海洋底は、マントル対流と相関があることを示す (海洋底は、マントル対流によって移動するプレートなので)。以上を更に一般化すると、大陸はそれ以外の地域なので、間接的にマントル対流と相関を持つことになる。海洋底は玄武層岩が大陸は花崗岩層からなる。これは玄武岩層、花崗岩層がマン

トル対流と相関を持つことを示す。以上の議論より月、火星の暗部と明部を、それぞれ玄武岩層、花崗岩層と考えると、これはマントル対流の根拠を示すものとみることができる。金星の入り混った明部と暗部（レーダーによって求められた）は既に筆者が別報で論じたように、乱流タイプ（各々が普通に考える）のマントル対流によるものと考えることができる。水星には、特に明部、暗部は存在しないので、前に述べたように、その理由の1つとして、マントル対流が存在しないことを示すものと考えることができる。これは恐らく水星のマントルは他の地球型惑星のマントルとは異質のものであり、水星全部が地殻又は全部コアのようなものであるかもしれない。地殻とコアのみが存在しマントルがないものは考えにくい。何故ならば地殻はマントルから分化してできたものと考えられるからである。その理由は地球の火山を例にとれば玄武岩質マグマがマントル物質を含むこと、火山は、地質的に地殻において弱線上に存在し従って、地殻とマントルの関係を直接示すものであるからである。故に玄武岩質マグマがマントル物質と物質的関連を持っていることは、地殻の玄武岩層がマントルから分化して出来たものを示すと考えられる。以上より水星において、全部地殻のようなものであるとすると、その前にマントルが存在していたことが必要であり、そうすればマントル対流が存在し（既に筆者が別報で論じたように $\text{div} \mathbf{q} = C$ ($C \neq 0$) がマントル内で成立し、これから $\text{rot} \mathbf{q} \neq 0$ 即ち対流の存在が導かれるので）水星表面に上に述べたように、明部と暗部が生じる為である。故に水星は全体がほぼコアに類似したものの、言いかえればコアがむき出しになったものであると思われる。コアは殆んど金属からなるので、これは宇宙開発の対象となる。即ち金属資源となり得るものと思われる。何故コアがむき出しになったのか、これは前に述べた水星は太陽が定める Schwarzschild 空間において地球と異なる点即ち線素 (metric) が重い点に位置し、それが一般的相対論から、地球におけるものと特殊相対論の立場からは異なる形の法則（テンソル式は同一）が成立し、線素の地球よりも密なことに対応して、水星が地球よりも密度の高い物質からなるであろう予測に一致する。地球全体は主にマントルとコアからな

り、地殻はごくわずかの部分でしかない。故に、地球より密度が高いということは、マントルよりも密度が高いことを意味し、これはコアしかない。外惑星即ち木星型惑星では逆に密度が地球のマントルより小さいもの即ち地殻に相当するものを中心に気体 (H, He) からなっていることは、予測を裏づける。気体を保持する為には強い引力が必要でこれが木星、土星、海王星が地球と較べて巨大である理由である。水星の金属採掘の方法は無人ロケットを水星に送りこみロボットで太陽エネルギーを利用して採掘し金属資源を再び無人ロケットで地球迄送る方法が考えられる。

水星の密度が高い理由を Schwarzschild 空間の線素が密なことによることについて次の様な議論をすることができる。今線素を物体中即ち今の場合水星中に考えれば線素が密であることは水星の密度が高いことを意味する。以上は太陽で定められる Schwarzschild 空間で一般相対論からテンソル式として、法則の形が同一であるということから議論した。このテンソル式で質量はスカラーであるのでそのまゝである。以上より、今迄の議論を行った。次に、太陽に結びついて系が慣性系であるという見方で議論する。この太陽が定める慣性系に太陽系に属している。そこで1つの惑星にとって外力は太陽引力、コリオリ力及び惑星自体の引力だけである。前にのべた議論からこの太陽引力、コリオリ力及び惑星自体の引力が各惑星の生物の存在条件をきめる。

海底資源

地球の海底資源についての探査方法の1つを次のように考えることができる。既に筆者が別報で論じたようにマントルに含まれている鉄分が、磁力を持つと同時に帯電しているとする。マントル上面を考えると、これは融解している。故に鉄分は磁力の為、地球磁場により、地極に向かって動く。前に筆者は別報において地球磁場の原因を太陽を基準として慣性系で論じた。即ち、地球に含まれる電度が自転によって垂直な磁場を作り一方が磁極の北極、もう一方が磁北の南極とした。これを地球を中心とした系で考えると、外力は地球引力、太陽引力、コリオリ力である慣性系である。そ

ここで地球磁場の発生の原因を次のように考えることができる。前にのべたマントル上面の帯磁及び帯電した鉄分は、とけているのでマントルと共に動く。そうすると、電流が発生する。この部分にコリオリ力が働き、赤道に平行な動きになる傾向を持つ。この地軸に垂直なマントル上面での回転する動きは、北極、南極に近いところに地磁気の南極、北極を作る。これは又マントル上面の低速度層が融解している1つの証明である。地磁気の北極、南極が交代することはマントル上面での鉄分が周期的に+、-になることで証明できる。これは確率的な問題であろう。マントル上面が融けていない惑星では、従って地磁気は存在しないであろう。この場合は第1に既に筆者が別報で論じたように⁷⁾マントルがガラス化している場合である。この時熱の発散が0であるので対流はない。この例として金星がある。恐らく金星は地殻が極度に厚い為、マントル上部でも圧力が高く、恐らく半ガラス化していると思われる。この場合小規模の対流が存在しても大規模な対流は存在しない。

マントル上面において鉄分による電流が発生する磁場は特に鉄分が密集している部分で強く従ってそれによる磁場は、特に強い為である。今MT法（マグネット・テラリック法）で海上から探査すれば地磁気異常として観測される可能性がある。何故ならば、海底は地殻が薄く、火山からの類堆により地核下部はマグマ状でこれがマントル上部と物質的にかかわり合いを持っているからである。然し測定には極度な精密さを必要とする。

この方法の1つとして変化分を測定する方法が考えられる。即ち、マントル上部で故にそれと物質関連がある地殻下部及びそれと又物質的関連がある玄武岩層からなる海洋下の地殻内で、マントル上部の鉄分の密集を反映する海洋下の地殻の鉄を含む金属の密集地域即ち金属資源となり得るものの探査方法として、普通の場合と金属の密集した地域との磁力の変化を拡大してメーターに表示させる。一般の表示においては磁力の違いを、メタから読みとる理であるが、この違いのみをとり出しかつ拡大する理である。

石油の場合、その不純分の中に帯電物質を含むとき、流動性は極めて大なので、電流が他の場所より大きくなる。従って地磁気異常が生じ上にの

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他
べた方法で検出できるかもしれない。

マントル上部の低速度層

マントルは固溶体即ち短い時間の尺度では固体，長い時間の尺度では液体である。これを数学的に記述してみる。これは数学的には同じ時間を表わす時間の幅がマントル内で小さくなると考てよい。そうすると各々の考えるある幅内の時間はきわめて長い時間となりマントルは液体としてふるまう。固体としてふるまうのは吾々の考える極めて小さい幅内の時間である。そこで液体としてふるまうということを，速度が小と表わすことにする。以上は純粹に数学的假定である。故にある幅内の時間では v は大，ある小さな幅内の時間では v は小となる。そうすると，マントル表面では時間の幅（一定時間を表わす）が地殻との境で普通の時間の幅と不連続になり，ここで“時間は飛ぶ”（マントル内の時間の幅から地殻内の時間の幅へ）ことになり，あく迄マントル側であるその表面は，地殻へとんだ時間の幅と同一の幅を持つマントル内の時間を示すことになり，マントル表面は液体となる。これからマントル低速度層は地球の大きさに較べて数学的表面に近いものであり極めて薄いことが分かる。表面の液体は又，かなり粘性の近いものであることも予想させる。以上は数学的假定に基く議論である。

この假定の妥当性についての議論を以下のようにして行う。地殻とマントルはその境において不連続であること，マントル内では，引力が地表に較べてはるかに大きくなり，これは系が強い引力における慣性系であるとする見方と，地球内部で，コリオリ力，太陽の引力に較べて，地球自身の引力がはるかに大きいことから，これを Schwarzschild 空間と考えてよいことから，一般相対論が適用され，時間間隔が地表においてそれを異なってくることから，既にのべた假定は妥当であろう。

地殻とマントルは速度などの物性量が既に筆者が別報で論じたように不連続になる。故にマントル表面では，以上より時間間隔が不連続になる。前にのべた地磁気の存在についての太陽に定められた系での議論と地球に

おける系での議論は一致しなければならないが、マントル表面がとけていて、それが流動し電流を作るという点で差異がある。これはマントル表面を地球の大きさのスケールで考えたとき換言すれば太陽を中心とした座標系でみたとき、数学的表面に近いことで説明される。

恒星と恒星間の相互作用

恒星に結びつけられた系は慣性系である。それは各恒星間の巨離に比して、恒星の大きさは数学的な点にほぼ等しい。故に宇宙的に論じた場合、上にのべたように恒星が慣性系をきめる。但しこれは恒星間の相互作用を無視している。一般には無視できる値である。次に1つの恒星に着目すると、慣性系は恒星の中心において定められる。即ち恒星の中心はマッハの法則により力が働かないとき等速度運動をする質点だからである。このようにしてきめた慣性系を恒星内部に考えると、特殊相対性理論より各恒星内部において、世界間隔は一定となる。然しこれは、恒星同志の相互作用を無視したときのものであり、実際は次の様である。今次の仮定をおく。“恒星はそれが孤立している場合の結論式に恒星同志の相互作用を数学的に加えることにより、数学的に記述することができる”

恒星同志の相互作用は万有引力のみである。そこで前にのべた各恒星内で成立する世界間隔一定の原理は、実際は恒星内の万有引力の存在の為異なっている。これを一定にする為には、一般相対論から線素 (metric) を考えなければならない。この異なる間隔の線素で世界間隔が一定であるので、この隔において、空間は曲ることになる。以上をまとめると次の様になる。”恒星内では世界間隔一定、恒星間では万有引力の場が存在しその結果はその数学的総合である。

以上を数学的に一般化し次のような群を定める。“群において、各要素は、独自のファクターが存在し各要素は互いに関連している。そしてその数学的総合から結果として現れる”これによって定められる数学的空間を、 Y_t -space とよぶ。”

この Y_t -space のうち、1つとして、各要素独自のファクターが各要素

共通である数学的空間である。これを Y_0 -space とよぶ。次に、各要素の相互作用が共通の式で表現できるものである。これを、 Y_1 -space をよぶ、 Y_0 -space でありかつ Y_1 -space のものを Y_2 -space とよぶことにする。

これを宇宙において線素 (metric) に適用すると、各恒星は独自の尺度を持ちこの尺度自体は恒星共通である。各恒星間の関連は、各恒星の尺度の大きさの違いにより、曲った空間となって現れる。

各要素の相互作用を、コンピューターで解析することがでる。要素の数が無限の時、部分空間を作り、多くの部分空間同志の相互作用をコンピューターで計算する。更に多くの部分空間で1つの部分空間を作り、その部分空間同志の相互作用をコンピューターで計算する。……

地殻

天文学的見地から地殻は1つの数学的集合に対応する。この集合が、1次ベクトル空間を作ると仮定する。ここで1つの要素は地殻のある部分の位置を表わすとする。この集合に基底が存在する。基底は独立なベクトルである。基底は集合の中のあるものであるが、この位置を表わすベクトルの中で独立なものは、地殻そのもの以外にない。地殻中の任意のあるものは、他者で位置が定まるものであるからである。これは天文学的見地から地殻を {表面} として扱ったとき数学的集合の1つの要素と考えることができるからである。即ち表面であるから1点を指定すればよい。ここで数学的集合は、地殻という表面を指定する一点と、表面内の任意の点からなる。この表面内の任意の一点は表面を指定する一点によって定まる。故に独立な要素は表面を指定する一点ということになる。そこで又地球物理的尺度に戻すと、既にのべたように、地殻という集合の中で独立的なものは地殻そのものということになる。これは地殻に働く力は浮力 (マントルによる) であることを意味する。故にアイソスタシーの原理がなり立つ。

マントルはその対流によって、大陸と海洋を分けたと思われる。アイソスタシーにより大陸の下部には、マントル内に地殻が重量の分だけ下に張り出している。これが又マントル対流を規制する。この為更に造山運動が

強まる。同様にこれが又マントル対流を更に規制する……。このようにして造山運動が進み相対的に、海洋底が沈む。これはギョーの成因を説明する。即ち海洋底が沈んでいるのである。造山運動が進むと、その下ではマントル内に更に入りこみ温度が上る。故に火山活動が更に活発になる。これは CO_2 を放出し次第に未来において大気の成分を変える。これは温度効果をもたらし、気温が上昇する。やがては地殻が次第に厚くなる。かくして金星に似てくるであろう。地球と金星の違いは、太陽からの距離にある。太陽に地球より近い為に金星の温度は高い。温度が高いということは分子の運動が活発で運動学的に金星の変化の進行速度が地球よりも早かったことになる。未来において、地球は地殻が厚くなった時点で平衡状態に達する。海水は蒸発してしまう。

ハワイ島

ハワイ諸島は海底火山の噴火でできた島でその中のハワイ島にキラウエア火山があり時々噴火しハワイ島の面積をわずかに広げていると言う。ハワイ諸島は海底火山でできた島の中でも極めて大きなもので、それは海底における地殻中の極めて大きな弱線を意味し又それは造山運動に関係していない。このことはこれがプレートテクトニクスにおける海陸の条件を満たすものである。

数学的なエネルギー

数学的に、 $F = -m\alpha$ の式を作り解析力学における理論と同様の数学的理論を作る、ここでエネルギーに対応して、数学的エネルギーが定義される、ここで $-m$ を“反物質の質量”を定義することにする。得られた数学的エネルギーを反物質のエネルギーをよぶことにする。宇宙空間では、 $0 = m - 0 + (-m)$ から物質と反物質からできていると数学的にみなすことができる。これから反物質のエネルギーとは物質のエネルギーをうち消すようなエネルギーであることが分る。

木星の渦

気体は分子の集まりである, scale を大きくし分子を溶液の一部, 空間を気体に対比させると数学的アナロジーが成立する。何故ならば気体の分子と溶液の一部は運動学的に同様だからである。そこで気体の場合と数学的に同様の理論が適用され気体の場合のエントロピー S は溶液の一部を考えたときのアナロジー量 S^J に対比する。そこでエントロピーの定義は次の数学的エントロピーに対比する。 $dS^J = \frac{\delta Q^J}{T^J}$ Q^J はエネルギーであるから数学的定義と無関係である。故に $Q^J = Q$

$$\text{故に } dS^J = \frac{\delta Q}{T^J}$$

以上を木星に適用する。分子に対して溶液の一部を対比させこの間に数学的アナロジーが成立するとして得られた数学的物理量を木星に適用するとき, 木星の本体少くともその上部は一部液化した部分を含む気体と仮定する。これは木星が密度の高い気体であることを説明する。この数学的可逆過程即ち分子に対する可逆過程に数学的にアナロジーな液化した部分に対する数学的可逆過程は, 液化した部分に着目すると運動学的に可逆変化である。故に $dS^J = 0$, 故に $\delta Q = 0$, 故に熱量の発散はない。 $dU = \delta Q + \delta W$, $\delta W = 0$ のとき, $dU = \delta Q$ 故にエネルギーは全体的に一定に保たれる。これは次の事を意味する, ある木星の渦がエネルギーを発散すると別の渦がエネルギーのその分だけあるいは一部を吸収する。エネルギーを発散するか吸収するかは渦が外へ広がる形態のものであるかまきこむかである。これについては筆者が既に別報で論じた²⁾。

火山火口からマントル迄の温度分布

マグマ中では既に筆者が別報で論じたように $\Delta\phi = C$ が成立する⁹⁾, ここで ϕ は熱流に関するポテンシャル (熱ポテンシャル) である。既に別報で論じたようにこの ϕ を温度だと考えることができる¹²⁾。故に $q = \text{grad}\phi = \text{grad}\therefore \Delta v = C$ これは熱伝導の問題になり, これについては既に筆者が別報で理論的に求めた。(グリーン関数の境界条件の積分としての重ね合わ

せの解)¹³⁾

熱伝導の式と対比させると、 $K \frac{\partial v}{\partial t} = \Delta v$ から、 $C = \frac{\partial v}{\partial t} \cdot K$, $C = \text{diuq}$,

$\therefore \text{diuq} = K \frac{\partial v}{\partial t}$ $\Delta \phi = C$ の C は、 diuq に等しいので、 $\phi = v$ は妥当である。

これは又熱の発散がある限り、 $\text{diuq} = K \frac{\partial v}{\partial t}$ で与えられる温度に関する非定常が常に存在することを意味する。即ち、火口からマントルの間では温度は常に非定常である、マントル内でも数学的にアナロジーが成立し $\Delta \phi = C$ となるので、 $\phi = v$ として、温度は常に非定常である。

コンピューターによる理論

ある数式にある演算を行いその結果を逆の演算をして元に戻す。もし戻らなければそれをくり返して、その前と同じ式に戻るようにする。この時演算を行う前の式と結果は一対一対応をするので後者は前者の関数となる。これは1つの理論的結論であり、この計算をコンピュータで行うことができる。次に、この結果を今度は別の演算で行い同様の事を行って関数形を得る。次に又別の演算で同様の事をくり返すこれを何回も行い結果が収束する迄行う。これはコンピュータで行う。各回の演算はその順序を任意に入れかえて各々の結論を出す。これ等の結論は理論から導かれた結論である必要条件を満足する。

例として次の計算を行う。

ハミルトンの式 $\delta \int L dt = 0$, S を作用として、 $\delta S = 0$ かなり立つ、上述の議論から

$$\delta S = 0 \quad S = \int L dt \quad S = \int L dt$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \uparrow & \downarrow \\ \frac{\partial S}{\partial t} = L & \frac{\partial S}{\partial t} = L & \frac{\partial S}{\partial t} = L \end{array}$$

これから、 L は $\int L dt$ の関数となる。故に $L = g(\int L dt) \therefore \delta \int L dt = 0$ から $\delta h(L) = 0$, $h(L) = S$

故に作用 S はラグランジアン L の関数である。

木星内部

木星は太陽が定めるSchwarzschild空間内にあり, metricは地球におけるよりも広がるので, 物質の密度は, 地球上よりも同一のテンソル方程式において小さくなる。従って地球上の普通の元素が木星内部においては重元素に相当する。従って, 木星内部においては地球上における核分裂に相当するものが普通の元素において起り得る。 $H \rightarrow He$ 反応即ち核融合反応は起り難いであろう。何故ならば木星内部におけるHは, 地球上の普通の元素に相当するからである。木星内部における普通の元素とは既にのべた散在する液相が相当し, それにおいて核分裂が生じこれが木星自体が発する熱の源となっていてと思われる。それは特に木星中心部において著しい。

木星中心部にウラニウムが存在しているとすればそれは地球上におけるいわば超ウランに相当する。故に木星内部における発熱は特に中心に近いところで大であると思われる。

木星において内部エネルギーのみを考えると, 物質的に木星は外から隔絶されているので, エネルギーは木星において一定に保たれる。このエネルギーをハミルトン関数で表わすと, この場合ボルツマンの定理が成立し, ハミルトンHを持つ確率は $\exp\left(\frac{H}{-kT}\right)$ に比例する。

溶岩粉末に対するX線による眼視法

X線顕微鏡によって溶岩粉末を写真法でなく眼視法で見る方法を次のように考えた。ハワイの玄武岩質溶岩に金属が含まれていることは別報で論じた¹⁴⁾, それについての確證の一つとして既述のX線顕微鏡を用いる次の方法がある。この溶岩を金属を用いて少量粉末にする。普通の玄武岩も同様, 少量粉末にする。溶岩に金属が含まれていると, けずる金属と硬度の関係で微細な粉末にならないものがある, 普通の玄武岩の場合は殆どすべて微細な粉末になる。ほぼコロイドの粒子になると, 溶岩と普通の玄武岩の構造の違いが消えこの関係がはっきりしてくる。これに少量の水を加えるとコロイド粒子は水中にけんだくする。粗い粒子は下に沈む, X線顕微鏡はスライドガラスの上のこの下の粒子が特に蛍光面に出いくる。普通

の顕微鏡では上の粒子が特に見える。X線顕微鏡でスライドガラス上の上の水中にけんだくしているコロイドの集まりは下の粗い粒子の為殆ど見えない。換言すれば下の粗い粒子のみが殆ど見える。普通の顕微鏡では、上のコロイドの集合が見え、下の粗い粒子が見えにくくなる。金属を含んだ粗い粒子はこのようにしてX線顕微鏡で眼視可能となる、実験の結果は図に示すようにハワイの溶岩の粉末は普通の玄武岩の粉末に較べて、X線顕微鏡で粗い粒のことが多い。これはハワイの玄武岩質溶岩に金属が含まれていることを示す。

ガラス鉄

既に述べたようにガラスに鉄の微細に粒子を混ぜたとき硬度と変形に対する抵抗が極めて大きくなり鉄のような強さのガラス鉄が可能である。普通の微細な粒子では、その回りのガラス部分から割れる。溶液のオーダーの粒子では、鉄の変形に対する抵抗が得られない。故にガラス鉄はコロイド粒子の鉄をガラス中に分散させることで可能である。

予知（噴火，地震）に対する議論

ある時間内の一般性を数学的に大数の法則の空間座標を時間 t でおきかえたもので定義する。それを数学的に一般化し、時間及び空間における一般性としてこれをマトリクスで表示する。他の時間、空間における一般性を表わすマトリクスとの間にある現則性があるとき、一般性に関する規則性として、時間 t を未来にとるとき、予知が可能になる。これは噴火、地震予知に適用されるであろう。

宇宙におけるエントロピー

熱効率 η は温度が 0°K であるから宇宙基地における工業において、熱効率を1とすることができる。この場合、仕事と熱は可逆なので、エントロピーは一定に保たれる。この熱機関を自然現象に適用すると、周囲が 0°K に保たれている宇宙空間の物質系においてエントロピー一定の定理が

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

なり立つ，エネルギーは周囲に拡散する。

無重力場の問題

宇宙基地において慣性力を考慮に入れ慣性系を宇宙基地それ自体に定めることができる。このような無重力場は地球上のような保存力場との間に次のような違いがある。

保存力場において成立する方程式

$$A(\cdots g \cdots) = B(\cdots g \cdots) \cdots \cdots \cdots \textcircled{1}$$

無重力場において成立する方程式

$$A(\cdots \cdots) = B(\cdots \cdots) \cdots \cdots \cdots \textcircled{2}$$

①は g に関する項が左辺と右辺において同次の場合（これは一般的である）左辺に移行し右辺から消去される。これは②式との間にアナロジーが成立する（ g を含まないので），この時，①に時間 t を含めると，テーラー展開から， $A(\cdots g \cdots, t) \simeq \frac{\partial A}{\partial t} t + A(\cdots g ; 0) \cdots \cdots \cdots \textcircled{3}$

$$\textcircled{2} \text{ についても } A(\cdots, t) \simeq \frac{\partial A}{\partial t} t + A(\cdots, 0) \cdots \cdots \cdots \textcircled{3'}$$

①と②のアナロジーより③の $\frac{\partial A}{\partial t}$ と③'の $\frac{\partial A}{\partial t}$ は，ほぼ等しいことが一般的である， $\frac{\partial A}{\partial t}$ は動力学に関係する。静力学，熱力学は保存力場でも無重力場でも同じである。故に宇宙における生活は地球上と一般に大差ないであろう。故に③と③'は t が大きいとき及び $\frac{\partial A}{\partial t}$ が大きいときほぼ等しい。

火星のみかけの色彩

発光体の色により物体の色彩は異なる。筆者はトンネル内で黄色の明りがついているとき車内の褐色のフィルムの箱が緑になることを経験した。火星内を天体望遠鏡でみると一部緑色のものが見える。これについて適用すると，火星面の土ぼこりが太陽光線を黄色にかえ赤褐色の火星表面がみかけ上緑色になるためと考えられる。

人工ウランの可能性

既に筆者が別報で論じたように³⁾，スライドガラスに水をのせカバークラスを密着させると，水流が阻害され，できる結晶は生成されず氷は転位による特有の形態をもつ。この形態にマトリクスを対応させる，水の場合のそれを金属に対比させると，水をカバークラスに密着させることは金属については巨大な力で金属に圧力をかけることに対比させられる，この時，生ずるであろう金属の転位による形態にマトリクスを対応させることができる。この形態の分裂はマトリクス内の各要素の分解に対応し，集合エネルギーの解放を意味する。故にこの形態は人工ウランとなり得るかもしれない。

惑星附近における超光速ロケットの可能性について

既に筆者が別報で述べたように²⁾マントル内及び表面において複素平面が対応する，故に惑星附近において複素平面が支配的と考えられる，故に相対性理論における $\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}$ の頃は $v > C$ の時複素数となるが，これは惑星附近で現実的となるであろう。故に $v > C$ （光速）が可能であり故に，超光速ロケットが可能である。

宇宙基地

回転する基地の中心に工業があり周辺が居住地域とする。工業地域は無重力なので，機械等を地球上におけるものよりはるかに簡単にすることができる。これをTA-colonyとなづける。この工業地域は回転せず周囲の居住地域のみを回転させることができる。この工業地域から居住地域をみたとき，居住地域の均質な回転する部分については次式で表示することができる。 $f(x+t) = f(x)$ これをT-equationとなづける。

水平線

晴れた日，海の水平線を双眼鏡で見ると波立っている形が見えることがある。これは水平線が遠い為，水平線上のみかけのある高さが超高層に相

当する為, そこから見ている地点迄の大気層を含め, 大気の乱れが双眼鏡の像に反映している為である。雲った日においては見る事ができない, このことは, 双眼鏡で見うける像の大気の乱れによる形は少くとも雲の上の大気に関係していることを示す。これは超高層迄における激しい対流の存在を推定させる (対流圏)

山岳部における残雪

山岳部における残雪を双眼鏡で観察すると, 山岳における地形の凸部分に特に残雪のあるところ, 又逆に凹部に特にあるところ又それ等に関係なところがある。これはある意味での確率的分布である。これを次のように解釈する。残雪の分布は地形 (山岳の) が関係するそしてこの地形の Factor を含んだ確率で観察されるような分布をする。これを天体に適用すると, これを確率的にみたとき, 宇宙における種々の Factor のもとにおける確率で天体が存在するという見方も可能である。

ベクトルポテンシャル

ベクトルポテンシャルは次のように定義される。 $\text{div} B = 0$ のとき $B = \text{rot} A$ なる A が必ず存在し, これをベクトルポテンシャルという。これと区別して普通のポテンシャルをスカラーポテンシャルという¹⁵⁾。

既に筆者が別報で論じたように, q を熱流とすると地殻内で $q = K \text{grad} v$ (v : 温度), 故に $\text{div} q = k \Delta v$, 定常状態では $\Delta v = 0$, 故に $\text{div} q = 0$, 故に既にのべたように, $q = \text{rot} s$ なるベクトルポテンシャル S が存在する。この S を熱ベクトルポテンシャルとなづける。一方 $q = K \text{grad} v$ から $\frac{v}{k}$ なるスカラーポテンシャルが定まる。マントル内ではスカラーポテンシャルが次のように定義される。1次元のみを考えると $q = \text{grad} \phi$ なる ϕ が常に存在し, これを筆者は既に別報で熱ポテンシャルとよんだ。

地殻内で $q = \text{rot} S$ より, $\frac{\partial q}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t} \text{rot} S$ これからある積分路で $\frac{\partial}{\partial t} \int q dl = \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} s dl$ これは既に筆者が別報で論じたようにエネルギー ε に等しい²⁾。

これは、 q が特に卓越している地熱地帯で、熱エネルギー以外の式で定められるエネルギーが生じ得ることを示す。

マントル内では磁気変位 B がベクトルポテンシャルを持つ、前にのべたのと同様に B の変化はエネルギー生成をもたらす。逆も真である、故にエネルギーが生成は B の変化、即ち、地球磁場の変化をもたらす。このエネルギー生成は既に筆者が別報で論じたようにマントル内で成立する式 $\text{div} \mathbf{q} = C$ $C \neq 0$ から生じたものの一部である。それによって地球磁場が生成されたと考えられる。かつこれは変化する。

相対論的には電磁場において、ベクトルポテンシャルは空間の成分として、スカラーポテンシャルは時間の成分として定義される、故に相対論的には、エネルギーは B の変化をもたらさない。これは既に述べたように相対論的には地球自転による地球内の電荷が地球磁場を生じ、地球内部が地球磁場の原因となるのは地球に定めた座標系での議論であるという理論と一致する。

相対論的に B の変化によるエネルギーの生成がないということは、相対論的な電磁場において、電磁場のエネルギーが全体として、一定に保たれることを意味する。

核融合における規格直交型 manifold

筆者が既に別報で論じた¹⁴⁾核融合における規格直交型 manifold を次のように考えることができる。核融合は2物体が1つの孤立物体系となることであるとしてこれを Scattering (非相対論的分散) として扱う。それに関する式に対する規格直交型 manifold は、この Scattering をうちけすようなもの、即ち逆の Scattering を表わす式である、これは核分裂に関する式である、故に核融合と核分裂を共存させることにより、核融合の制ぎょが可能かもしれない。

ギャラクシーの活動中心核

前にのべたように相対論的に電磁場のエネルギーは全体として一定に保たれる，ギャラクシーの活動中心核は，主として熱エネルギーの集中及び電磁源のエネルギーの放出を考えることができる。熱エネルギーの集中は，ギャラクシーが内側に巻きこむことによるエネルギー集中の共に吸収されていく。これは既に筆者が別報で論じたように， $\varepsilon = \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} \mathbf{q} ds$ から巻きこみはエネルギー吸収を伴う。ギャラクシーの中心では密度の増加と共に，その時間の微分 $\frac{\partial \rho}{\partial t}$ はやがて平衡状態に近くなる。そこで最も質量集中速度の大きなところは中心からはずれた，その近傍のある箇所である。そこでは質量集中速度が最大の為，まきこみ速度が最大で，故にエネルギー吸収が最大である。熱エネルギーはこのように吸収されていくが，電磁源のエネルギーは前にのべたように一定に保たれ，（即ち吸収されない）まきこみと同時にこのまきこみに吸収されない電磁源のエネルギーは外へ放出する。これがギャラクシーの活動中心核である。

火山灰

札幌市西岡地域にある札幌大学近傍の土質はかなり深い処（10 m 近く迄）殆ど未分化の火山灰がおっている。これは，この場所が地名の通り高い台地を形成している為地下水層が深く水和作用による火山灰の変質が少ない為と思われる。火山灰等の水和による変質は次のようにして起ると思われる。地下水面からの毛管現象の為それより 10 m 以下の火山灰層は直接水が浸入する為に水和による変質が起るのと同時にコロイド分が水中に分散し水和による変質が起る。後者におけるものはその変質の度合は前者よりもはるかに大きい。何故ならば前者の水の浸入に対して後者の水への分散は，水との接触頻度ははるかに大きいからである。水和作用は火山灰のイオンが溶解し再編成することから起る。

集合体の分解によるエネルギー

$$\begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{pmatrix} = \alpha_1 \cdots + \alpha^n + \beta$$

上記の分解が可能である条件を次のようにおく。公理：上記の分解は物理量に関して可能である。この具体的例は核分裂である，即ちウランウム原子核は各核子がまとまりを持って集合したものであり，このまとまりという意味のある集合として，例えば質量という物理量について数学におけるマトリクスで表示される集合が対応し， β は質量欠損によるエネルギー放出を表わす。式における β を集合エネルギーとよぶことにする。これからマトリクス積から出る β^2 を作る。

エネルギー放出は，原子核における非相対的問題から原子核を離れた一的に相対論的問題となる。この時 β は β_i に β^2 は β_i^2 に変わる，但し β_i は一的にランソル量である。

行列式は行列同志の変換因数を表わすものの1つである。

$$\text{故に} \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_2 \end{pmatrix} = |S| \quad (A)$$

と書くことができる。そこで数学的に前とは別に β を行列式 $|S|$ と定義しこれを数学的集合エネルギーとよぶことにする。そうすれば $\beta^2\beta^3, \beta^n$ が定義される。

$$\text{式から} \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_2 \end{pmatrix} (A) = |S|$$

式を次のように解釈する。行列 $\begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_2 \end{pmatrix}$ に行列(A)を作用させて， $|S|$ を得る。故に $|S|$ は，既にのべた核分裂のようなマトリクスエネルギー β の1つの必要条件を満足する。

逆に行列から非マトリクス $|S|$ は式によってのみ得られる。故に十分条件でもある。故に β を数学的な β とは同一のものである。

数学的な意味において，

$\alpha_1 \cdots \alpha_n$ を相対的な量ランソル量に変えて $\alpha_1^i \cdots \alpha_m^i$ とする。

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

$$\begin{pmatrix} \alpha_1^i \\ \vdots \\ \alpha_n^i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1^i \\ \vdots \\ \beta_n^i \end{pmatrix} = |S_\alpha^i| |S_\beta^i| (A_\alpha) (A_\beta) |S_\alpha^i|, \quad |S_\beta^i| = \beta_\alpha^i \beta_\beta^i$$

$\beta_\alpha^i \beta_\beta^i = \beta_\theta^i$ とすると， β_θ^i も前にのべた数学的必要条件を満足する。一般にマトリクスの多重積についても同様である。

超高温

超高温にすると物体はプラズマ化し電子は最終的に自由電子となる。これが超高温の極限である。これ以上は原子又は分子の振動エネルギーとして定義された熱エネルギーとは別の原子核の振動エネルギーとなる。これはハミルトン関数で記述される。これを超熱エネルギーとよぶことにする。原子核の振動の最大値は光速で規定される（原子の問題は非相対的即ち原子核そのものが慣性系を規定するので）故に超熱エネルギーの極限は $H = \frac{1}{2} mC^2 + P$ ，エネルギー等分配則よりこの時， $P = \frac{1}{2} mC^2$ 故に $H = mC^2$ 即ち超熱エネルギーの極限は，物質の質量のもつ静止エネルギーに等しい。故に超熱エネルギー H は質量エネルギーをこえることができない。これは photon のエネルギーは別物であることを意味する。即ち，photon のエネルギーが吸収されてもすぐその分のエネルギーの photon が放出されることを意味する。これは電磁場のエネルギーがこの極限状態において，一般に一定に保たれることを意味する。これは核分裂の際のエネルギー（これは温度の極限状態にあると考える）のうち，photon のエネルギー即ち γ 線は全て放出されることを意味する。

ギャラクシー

既にのべたようにギャラクシーにおけるまきこみの部分において，相対論的に電磁場のエネルギーは一定に保たれる。そこでまきこみに伴うこの電磁場のエネルギーの残余分は放出されると共に新たなまきこみのエネルギーともなる。他に星の間のポランシャルエネルギーがあるがこれは極めて小さい。このようにして，まきこみ度は相対論的に一定になる。故に非相対論的には集積は一定になる。何故ならば相対論的にギャラクシーを

Schwarzschild space を考えると、線素 (metric) が内側へ行く程小さくなり (密になり) まきこみ度が一定であることは、非相対的には集積が一定になることを意味するからである。明るい星即ち電磁場のエネルギーが大きな星程集積し易い。これは外から巻きこむ要因となる。故に中心核は明るい星が特に多くなるが年齢と共に暗くなっていく。これは星は中心核に集積するが宇宙塵はギャラクシーの外側へ残されることを意味する。これから又星がたん生する。ギャラクシーの中心近くの星のいくつかはやがて爆発しそれからできる宇宙塵はギャラクシーの周辺迄に広がる。それから又新たに星がたん生する。

溶岩

溶岩は時と共に変質する。今極めて長期間を考える。溶岩はこの長時間の尺度で弾性体のようにふるまうことを仮定する。

レオロジーの立場から、長時間与えられる熱量の為、変形の際与えられた以上の熱量を出す場合がある。これは筆者は多結晶 (polycrystal) の解離の際、放出する熱エネルギーとした。これは既にのべた集合エネルギーの一つである。この発生した熱の為解離が更に進み、変形と共に変質が生ずる。結果的には、マントルから、成分が異なる地紋が生じたことに代表されるような変質が起る。

核融合における規格直交型 manifold その 2

核融合直前の重水素の原子核に極めて大きいエネルギーの γ 線の photon がたまつき衝突を起こし融合を妨害することがあり得る。この γ 線は核分裂から生じたものである。

融合する前の重水素のもつ phonon を考えると、融合反応は 2 つの phonon が 1 つの phonon を化すことであると解釈することができる。

この過程を表わす式に対する規格直交型 manifold により融合は制ぎよされる。この制ぎよは既にのべた強力な γ 線 (核分裂によって生じた) によりなされると思われ、この過程は規格直交型 manifold で記述できるだ

ろう。

これは具体的には重水素のもつ phonon と photon (γ 線) の間の相互作用のエネルギー分が核融合のエネルギーに対してその減少分の効果となる。故に規格直交型 manifold は, phonon と photon の間の相互作用のエネルギーを表わす式である。

電磁場のエネルギー

前に述べたようにギャラクシーのまきこみの時, 電磁場のエネルギーは一定のままである, ギャラクシーが近似的に Schwarzschild space を作る とすると, これは一般相対的に, metric の異なる空間へ行っても電磁場のエネルギーが一定であることを意味する。これは一般相対論において, 電磁場のエネルギーが一定であること即ち不変量であることを意味する, この電磁場のエネルギー中に極値をとるものを選ぶ, この時これは作用 (action) となる即ち $\delta E=0$, 更に次を満足するものを選ぶ $\delta \int E ds=0$ これは $\delta \int L_i s=0$ に変形されるものである。但し, $L_i=T_i-U_i$ (ラグランジアン) $L_i \cdots$ は, 一般相対論におけるテンソル表示である。

故に $\int E ds = \int L_i dt$

T と U は一方が無視される場合を考える,

$T=0$ とすると $\int E ds = \int -U_i dt$

$U=0$ とすると, $\int E ds = \int T_i dt$

これから $\frac{\partial}{\partial t} \int E ds = -U_i = -\epsilon_i$

$\frac{\partial}{\partial t} \int E ds = T_i = \epsilon_i$

この両式はエネルギーテンソルを表わす時である。

行列式を不変量としたときの数学的議論

行列式を含めたスカラーが特殊相対論において, 数学的不変量となる。一般相対論においては, 元がテンソルの行列式が数学的不変量となる。故に既にのべたようにマトリクスで記述される物理量に関して, 一般相対論において, 元がテンソルの行列式が数学的可変量となり作用 (action) と

なり得る。このようなものについて、

$$\delta \left| \begin{array}{c} a_i \cdots \\ \vdots \end{array} \right| = 0 \quad \text{或いは} \quad \delta \int \left| \begin{array}{c} a_i \cdots \\ \vdots \end{array} \right| ds = 0$$

を満足するものがある。これは $\delta \int L dt$ に変形されるものである。Ti 或いは U_i の一方が無視できる場合、既にのべたのと同様に

$$\frac{\partial}{\partial t} \int \left| \begin{array}{c} a_i \cdots \\ \vdots \end{array} \right| ds = \varepsilon_i \quad \varepsilon_i = T_i \quad \text{or} - U_i$$

マトリクスの程を考えると、行列式の積が得られこの時、

$$\frac{\partial}{\partial t} \int \left| \begin{array}{c} a_i \cdots \\ \vdots \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} b_i \cdots \\ \vdots \end{array} \right| \cdots ds = \varepsilon_i$$

が得られる。 ε_i はエネルギーテンソルである。

電磁場のエネルギー

電磁場のエネルギーは $f(B_i, \dots)$ で表示される、真空中では電磁波のエネルギーとなり B は既にのべたように一般相対的不変量なのでこのエネルギーは不変量となる。

一般に物体が存在するとき、 B_i の B からの変換則は他の量と等しい為、 B が不変量であることは電磁場のエネルギーが一般相対論的不変量であることを意味する。

気象における Cyclone

温帯における回転する低気圧が Cyclone である。その規模が小さい代りに極めて激しいものが台風である。これを数量的には角運動の輸送として表現される。これがみかけ上即ち流動していても形の上である一定期間恒常のものとみなす。そうすると、 $\delta L' = 0$ 或いは $\delta \int b_a L' ds$ がなり立つ。但し L' は角運動量である。 L' は作用 (Action) となる、ハミルトンの定理、 $\delta \int L dt = 0$ $L = T - U$ (ラグランジアン) と比較すると、次式がなり立つ。 $\frac{\partial L'}{\partial t} = \varepsilon$, ここで $U \sim 0$ と考え、 $L = T = \varepsilon$ とする、この式は Cyclone のまきこみの時、角運動量が時間的に変化し、これがエネルギーとなるこ

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

とを意味する。このエネルギー ε は周囲から与えられる。これは既に筆者が別報で述べた $\frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} \mathbf{q} ds = \varepsilon$ の証明である，この Cyclone はやがてまきこみから周囲への発散に代り， ε はマイナスとなって周囲へエネルギーを発散させ消滅する。

プレートテクトニクス

プレートテクトニクス即ち海洋底の移動は次の事柄を意味する。これがマントルの動きを反映する意味で，むき出しの玄武岩層が一種のマントル対流と似た運動をする。既に筆者が別報で論じたように，これは玄武岩層に熱の発散 $\text{div} \mathbf{q} = C$ が存在することを示す。これはマグマに熱の発散 $\text{div} \mathbf{q} = C$ が存在することを裏づける。花崗岩層はそれに対して本来の crust の性質を持つ，本源マグマは熱の発散 $\text{div} \mathbf{q} = C$ がより大のものであると考えてここで次の仮設を置く，“玄武岩質マグマを有する火山は，本源マグマに相当するものがマントルである” ハワイで溶岩の成分が噴火の度に異なることが観測されている。これを次のように説明する。マントル対流によりマントル上部の成分が時間的に異なる。これが溶岩の成分が噴火の度に異なる原因である。マントル対流を原因と考える限り，この成分の変動はある周期を持つ筈である。

ハワイ諸島

ハワイ諸島は海底火山が海面上に露出したものであり，北のカウアイ島から南のハワイ島迄次第に海底上に現れたものである。この火山活動は最も新しいハワイ島のキラウエア火山として残存している。既にのべた仮定，即ちハワイの火山で代表される玄武岩質溶岩の本源マグマがマントルであるという仮設及びカウアイ島からハワイ島へ時間的に移行したことの2つは，プレートテクトニクスにおける海洋底の生成源である海れいの条件を満足する。他の条件は特に存在しないことから，ハワイ諸島はプレートテクトニクスにおける海れいが海面上に露出したものと考えることができる，マントルと地殻は前者は対流で動くのに対し後者は動かないという

点で速度に関してそれ等の境界で可連続である。地殻はプレートとしてマントル対流により動く玄武岩層と動かない部分からなり、地殻内でも不連続な部分が存在する。

ハワイ諸島における多分北から南へのプレートの動きは少なくとも海面上では、北から南への火山活動の推移で、バランスをとり、少なくとも海面上では不動の地殻となる。これは一般にプレートの未論郭における海底火山の存在を推移させる。

大陸下では今迄の議論から、玄武岩層の部分（シマ層）が $\text{div} \mathbf{q} = C c \neq 0$ により可動とすると、不動の花崗岩層（シアル層）との間に動きの点で不連続面ができる。そこでバランスをとる為として、大陸の論で“しわ”即ち造山帯ができることが説明される。大陸の中心近くではマントル対流が両側からの下降流となる。既に筆者が別報で論じたようにこれは地殻における上昇力（大陸の論におけるものの2倍）を生む、これが造山運動を生む、この例はヒマラヤ山系、ロッキー山脈であると思われる。これは又大陸下部の玄武岩層がマントル対流と共に沈みこむことに対する地殻、特に大陸上部の花崗岩層を不動にする為の造山運動と解することができる。大陸の端におけるマントル上昇流が玄武岩層の上昇を生み、これが又造山運動の原因となる。大陸の中央部でマントル下降に伴う玄武岩層の下降は地質的弱線を生むと考えられる。このようにマントルの動きと、玄武岩層の動きは複雑にからみ合っている。大陸中央部にある地質的弱線は、火山、地震の原因となる。

深層地震

深層地震即ち震源がマントル内にあるものを考える。マントルは固溶体即ち短時間の尺度で固体、長時間の尺度で液体である、地震は震源における何等かの物質の変位に起因するとともに、これは固体のみに起り液体では起り得ない。何故ならば液体においては変位に対する抵抗がなく、その変位が周囲に伝わることはない為、震源とならないからである。故に、マントル内の震源による本位は、短時間の尺度で存在し長時間の尺度では相

殺され ϕ となる。変位はマントル内の金属の為, 地殻よりはるかに elastic で従って, elastic な変位は, 大きく, 故に破かいによる変位は地殻におけるものよりはるかに大きいと思われる。

数量的に電源の強さを物体の変位, x による破かいの変位 X で示す。elastic な範囲において, $x = \int_a^b \delta x \, dx$ となる。ここで δx は dx の長さにおける変位である。破かいの変位を, $X = \int_a^b x \, dx$ で表示する。何故ならば, 破壊は, ある部分の elastic な変位 x が全体的に積分されある限界 (elastic な限界) を越えたときに起るからである。この X は短い時間の尺度 (この時, マントルは固体) におけるものであり, 長い時間の尺度ではその時間に関する積分は ϕ となる。(この時マントルは液体) 即ち $\int^T X \, dt = \phi$ ここで T は長時間の尺度のある時間間隔である。この式から $X = C$ ここで C は時間的な常数である。

震源はこの変位が場所的に極値をとると考え, $\delta X = \phi$ とする。ここで δ は, 場所に関する変分である。ここで X は作用 (Action) となる。ここで, この X は電源がある広がりを持つと考え, $\int_a^b X \, dx$ におきかえ, $\delta \int_a^b X \, dx = \phi$ とする。 $\int_a^b X \, dx$ が作用 (Action) となる。ハルミトンの定理から, $\delta \int_a^b X \, ds = \delta \int L \, dx$ 故に, $\frac{\partial}{\partial t} \int_a^b X \, dx = L$, $U \simeq \phi$ とすると, $L = T - U$, $\epsilon = P - L$ $P = 2T$ とすると, $\epsilon = T + U \simeq T$, $\therefore L = T - U \simeq T = \epsilon$, $\therefore \frac{\partial}{\partial t} \int_a^b X \, dx = \epsilon$, 長時間の尺度では, X は時間的な定数であるから, $\frac{\partial}{\partial t} \int_a^b X \, ds = \phi$, $\therefore \epsilon = \phi$ これから, エネルギー ϵ が ϕ で変位 X が生ずることになる。これは物性的制約なしに物理学上, いくらかでも大きい地震が生じ得ることを示す。これは過去に極めて大きい地震が存在し, これが地殻の弱線に特に影響を及ぼして, 極めて大規模な火山活動を誘発したという推定を行うことができる。大きな隕石の衝突による説もあるが, 月の裏側における大きな隕石の衝突による地形が月全般に及んでないことから, 隕石による地球規模の変化は疑わしい, それに対して, マントル内に震源を持つ極めて大きい地震は地球全般に及ぶものである。

木星

木星のしま目はその濃さが長時間後変化するとする。これは次の事を意味する。しまとしまの間は渦状のものが分布している。これを筆者は別報で上昇流下降流によるものと解釈した、水平の流れはコリオリ力の為、回転軸に垂直なしま目状になる。上昇流、下降流はコリオリ力が働かず、渦状のものとなる、この渦の外へ広がるか内へ巻きこむかで、筆者が既に別報で論じたように、エネルギーが発散するか蓄積する。これは次式に従う、 $\varepsilon = \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} \, u \, ds$ しまが濃いときは、渦のエネルギーはその分少なくなり、うすいときは、渦のエネルギーはその分多くなると考える。故にしまが濃くなる過程では渦のエネルギーが蓄積されていく時であり、うすくなる過程では渦のエネルギーが発散されていく過程と思われる。しま目と異なり渦は上昇流、下降流なので木星内部の状態を反映する。故に渦のエネルギーの蓄積は、木星内部の表層近くの部分のエネルギー蓄積を、渦のエネルギー発散は、その部分のエネルギーの発散を表わすと考えられる。全体的には、しま目は渦より温度が低く、高所にあると考えられ、しま目で上昇流渦で下降流とされている。

山岳の積雪と気候

山岳の積雪が気候を表わすものであることを筆者は既に別報で述べた、この積雪は気候を表わすものとして、融雪期のはじまりの時期で代表させることができる。

3次元的にみたマントル対流

3次元的にみたマントル対流は、マントルの地質性から1点から広がる対流でなく、ある線から広がる対流と思われる。更にマントルの均質性の為、その線に垂直に前よりも弱い2次的な線がありそれを元に前よりも弱いマントル対流が存在する。この2次的線を元に同様に3次元の線がある。……

ハワイの海れいは、その島の分布からある線の上にある。我国の例でい

えば、全体的には、マントル対流の沈み口かつ新たなマントル対流の上昇部に位置し、火山活動等が激しい場所であるが、より局部的にみると、中央構造線（フオッサマグナ）という地質的弱線を境にして、東北日本を西南日本では、例えば地殻熱流の点で様子を異にする。即ち、熱流は東北日本では太平洋側で低く日本海側では高い。西南日本ではフィリピンプレート⁶⁾の為、特に南海トラフで熱流が大きい⁶⁾。これは次の様に解釈できるであろう。日本海溝が地質的弱線をみればその近隣がマントルの沈み口であり、その近隣にマントルの上昇部がありそこに我日本が位置している。既に別報で述べたようにマントルの沈みが地殻における上昇力を与えると同時にそれに隣接するマントルの上昇が地殻における上昇をうながす。これが全体的に見た日本の火山活動の元になる。火山活動は、本源マグナに対するマントルの効果或るいはマントル自身によるものであり、その効果は、力学的に言えばマントルの上昇力であるからである。火山活動をきめるもう1つのファクターは地殻内の弱線と思われる。

次に、日本を局部的にみれば、東北日本を西南日本で、既にのべた地殻熱流が様子を異にするのは、前にのべた1次的なマントルに対流即ち日本海溝附近に沈み口を持つ対流に対してそれにほぼ垂直に、フオッサマグナ附近を境にする2次的マントル対流を考えることができるであろう。フオッサマグナは地質的弱線であるので、これを境にマントルの2次的対流があると考えられるであろう。多分このフオッサマグナ附近を境にして東北日本側はマントルの2次的沈み口であり西南日本は上り口である。これが西南日本、特に南海トラフの極めて高い熱流を与える。東北日本の太平洋側を日本海側の熱流の違い（後者が大）は、マントル上昇が日本海側へ次第に高くなる為であろう。

西南日本における高い熱流の南海トラフに於いてはマントルの2次的対流におけるマントル上昇流が特にそこで大であると思われる。

マントルの2次的対流の例は、他には群島の配列である。例えば伊豆諸島、小笠原諸島であり、これは日本列島にほぼ垂直に近い形で配列している。マリアナ諸島（グアムを含む）とカロリン諸島はほぼ垂直の配列をし

ている。これは2次的なマントル対流と3次的なそれを示すものかもしれない。

火山

火山の噴煙は、気候的要因即ち降雨量の気候的变化と、マグマからの熱エネルギーの発散としての主な水蒸気によってきまると思われる。既に別報で噴気量と噴気の高さき比例することを述べた。

気候的要因は観測の時期を1つに限定することにより、大体除くことができる。そこでこのようにして求められるマグマからの熱の発散は、既に述べたように、噴煙の高さに比例する。単位質量のマグマからの熱の発散は一定と仮定すると、マグマからの熱の発散の変化はマグマの量の変化に比例する。故に噴煙の高さの変化は、マグマの量の変化に比例する。もし噴煙の高さにおいて“増加する方向の現則性”が見つかったら、それは近い未来における大きな爆発を意味するかもしれない。

マントルの対流の深さに関する形式

マントル対流の境で、マントルは均一性を保つ為に垂直に落下する（或いは上昇する）。これは1次の対流の場合である。然し2次の対流では、必ずしも垂直でなくてもマントルの均一性は保たれる。これは日本の場合について考えると、フォッサマグナ砂境に大局な見地から、日本列島は曲っている。これを既にのべた2次のマントル対流が、その下降流、上昇流が垂直でないとすれば、即ち日本列島の囲りに従って2次のマントル対流の上昇流、下降流が傾いているとすれば説明がつく。ここで質量保存則から、2次のマントルの上昇の向きと下降の向きは逆とする。日本列島の曲りから東北日本では、2次のマントルの下降の向きか、西から東とする。そうすれば、日本海側で熱流が高く、太平洋側で低いことが説明される。西南日本では、2次のマントルの上昇の向きが西から東とする。そうすれば上昇の向きと下降の向きは交叉し質量保存則が保たれる。南海トラフという西南日本の収側で特に高熱流であることも説明できる。2次のマントルの

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

このような上昇流，下降流は，フオッサマグナのあたりを，東へおしやりそれを境に，折れ曲った日本列島の形が説明できる。

核

地球中心部の核は，地球ができる時，主として重力分離により鉄分が中心部にたまることによってできた。地球は最初，隕石同志の衝突によってできた。この時の隕石の運動エネルギーが内部エネルギーとなり，又含有していた放射性元素によって，次第に温度が上り，鉄分は融解し，重力分離即ち重い元素が中心部へ沈むことにより核（Core）ができた。そこでその過程を少し詳しく考えてみる。融解した鉄は，ある経路で中心へ向わなくてはならないが，その経路は何等かのすき目の存在を意味するが，隕石の衝突のエネルギーは，多分すき目（或いは裂け目）の存在を許さないであろう。又，かなり重量が大きくなれば重力によりすき目は存在し得なくなる。故に融解した鉄が中心部へ向うのには別のメカニズムが必要となる。もし，温度が上った状態で，完全に全部融解したものであれば単なる重力分離が説明できる。然し現在のマントルの状態即ちマントルは固体（普通の時間の尺度で）であることを考えると，これから類推して，融けたのは金属分（鉄）のみであって，他は（気体を除く）固体のままであったと考えてよいだろう）。そこで融けた鉄が中心部へ向うメカニズムとして次のように考える。衝突してできた隕石の中の鉄は，次の他の隕石の衝突による極めて高い圧力の為，前にのべた人造ウラニウムに変化し，それから生じた核エネルギーにより一時的に周囲の物質をとかして，自ら中心部へ向う流路を作り，自重で中心部へ方向へ沈む。ある程度沈むと今度は重力による圧力の為，再び人造ウラニウムと化し，更に沈む。再び重力による圧力（前よりも大）の為，人造ウラニウム化し，更に沈む。これをくり返し，最終的に中心部にたまる。以上は地球のもとである隕石の集合がまだ鉄の融解点に達しない時に起らなければならない。鉄の融解点に達した時点で，鉄の中心部への集中はとまり，隕石の集合全体に分散する。これがマントルであると考えられる。

長時間の尺度を考えると、マントルは液体であるから、単なる重力分離で説明できる。核がマントルと境を持つ為には、マントルから核へ向う分子のエネルギーが、核からマントルへ向う分子のエネルギーを越えなくてはならない。何故ならば、液体の分子同志は完全流体を考えれば全体的にみれば垂直方向のみに力を及ぼし合う。もし核の分子の運動エネルギーがマントルのそれより大、或いは等しいとは核がマントルへ混り合ってしまうことになる。故に温度は、核（コア）の方がマントルより小さくなくてはならない。

これは、マントル内の鉄の温度の方が核（コア）の温度よりも高いことを意味する。

以上より普通の時間の尺度で考えると、マントル内の鉄は融解していることになる（コアの鉄が融解しているのだ）。これは、マントル内に鉄が融解した比重で分散しているという前の考えと一致する。コアよりマントルの温度が高いことから、ガラスの定理からマントルで $\text{div} g = C$, $C \neq 0$ となる。これは既に別報で論じた結果と一致する⁽⁷⁾。

長時間の尺度におけるマントルと地設の関係

長時間の尺度ではマントルは液体である。故に地設は、浮力が表面に保持される。マントルを完全流体とみなすと（時間の尺度により、固体→粘性流体→完全流体に変えられる）。マントルの地設に働く力は、上方への垂直の力しかない。故に海洋底に対するプレートテクトニクスにおける原動力は海水におけるマントルの上昇力のみということになる。

海水に於て、マントルが地設と化す際に水平の分力が生れ、これがプレート（海洋底）を動かす。

長時間の尺度でみたギャラクシーの回転に関する数学的議論

時間の尺度は、ギャラクシーの回転に応じて定める必要があるが、数学的には極長の時間幅の尺度を考えギャラクシーが高速で回転するモデルを考えることができる。この時ギャラクシーは遠心力で外へ広がりそれを補

う為に中心部への方に質量の集中がなければならない。このようにして
ギャラクシーは成長する。これは既にのべたことの説明でもある。質量の
集中は、外への広がりに伴う星間物質をとりくむことによってなされる。

固体中の境界に於る熱伝達

固体中で異なる2つの物体が接しているとき、その境界における熱伝達
を次のように定める。境界の西側で、熱流が等しいことが条件として与え
られる。即ち、 $K_1 \frac{\partial V_1}{\partial m} = K_2 \frac{\partial V_2}{\partial m}$, 両辺を積分して、 $K_1 V_1 = K_2 V_2$, ここで
次のような定義をもうける。

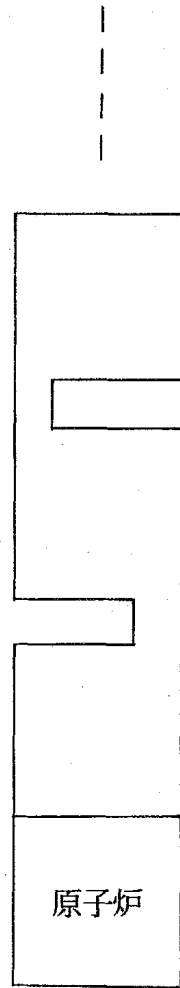
界面(境界)における熱伝達は、 $q = K_1 \frac{\partial V_1}{\partial m} = K_2 \frac{\partial V_2}{\partial m}$ とし、これを界
面における熱伝導とする。

今 K_1 の熱伝導度を持つ“1”の物体から K_2 の熱伝導を持つ“2”の物
体へ熱が流れかつ $K_1 < K_2$ の時、 KV は一定だから $V_1 > V_2$ となる。

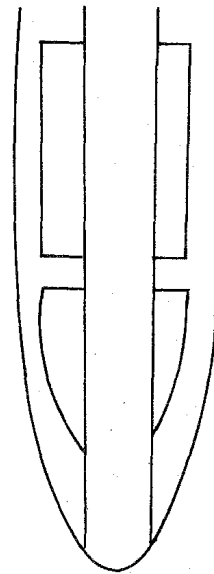
原子のエネルギーを表わすハミルトン H は、その原子毎の平均値が
 $\langle H \rangle = kT$ と表わされ、その温度に関する項即ち、運動エネルギーは、

$$\langle K \cdot E \rangle = \frac{1}{2} kT = \frac{1}{2} \langle H \rangle \text{ であるから、熱の流れを原子論的に原子の (或}$$

いは分子の) 運動エネルギーの伝達をすれば、 H が大きい方から小さい方
へ、即ち温度 T の大きい方から小さい方へ熱が流れる。故に既にのべた
 $K_1 < K_2$ となって、矛盾しない。次に“2”の物体から“1”の物体に熱が
流れる場合を考える。 KV は一定だから、 $K_1 < K_2$ から $V_1 > V_2$ となり、これ
は矛盾する。故にこのとき、 $K_1 \frac{2V_1}{2m} = K_2 \frac{2V_2}{2m}$ はなり立たず、境が断熱的
となり、熱は“2”よりの境にたまる。これは、 K_1 と K_2 が異なるほど大と
なる。この例が断熱壁である。時間と共にたまった熱は元へ戻り、平均化
へ向う。これは断熱材でなくても起り得る。この応用として次が考えられ
る。第2図に示すようにボーリングのケーシングの内例が K の大きな銅
外例がそれより K の小さい鉄でできてからこれが1つに接合していると
する。鉄の K をみかけて小さくするために、鉄の部分に空洞を多くとる。
先端部は、銅のみとする。これを火山体にうちこむと、先端部程、火山熱



第4図 原子力エンジンその2
Fig 4. Atomic power engine 2



第2図 熱の導管としてのケーシング
Fig 2. Heat introductive casing

源に一般に近くなるので温度が高く、熱流は上方へ向う。周囲もみかけ上 K の小さい（空洞の為）鉄との間に断熱効果が起り、主に銅を伝わって熱が地表迄伝わる。鉄は又周囲の岩石との K の違いで、周囲の岩石の間に断熱効果を持つ。このような二重の断熱効果でこのケーシングは火山熱による熱の導管としての役割をはたすと思われる。

水蒸気のプラズマ化と原子力エンジン

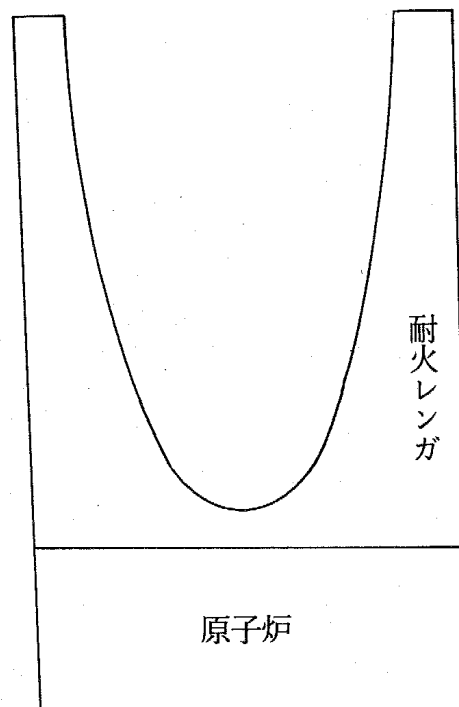
第3図に示す装置を考える。これは、原子炉に直結した耐火レンガに囲まれた鉄が原子炉からの熱で融解した状態で、それが、周囲の耐火レンガ或いはコンクリートと共に回転し遠心力の為、ある形を保持しているもの

であり, これは上方向にかなりの長さを持つものとする。この鉄の形を保持している“容器”の底に水を入れて, 先ず沸とうして水蒸気になり上方に向う。その際周囲から熱が与えられる。既にのべたように水蒸気の1分子については, その最高温度はその固体の場合のハミルトンを適用して, $\langle H_w \rangle = MwC^2$ 但し C は光速で可成る温度が上限である。これをこえると, 即ちこれ以上の熱が与えられると, 最早分子として存在できずプラズマ化する。一方, 鉄の最高温度は $\langle H_i \rangle = MiC^2$ で定まる。 $Mw < Mi \therefore \langle H_w \rangle < \langle H_i \rangle$ 鉄はコアの温度が示す $6,000^\circ\text{C}$ 位迄融解した状態を保たれるので図に示す整直の鉄が融解した状態で (即ち気化した鉄を考えなくても) 水蒸気ハミルトン (エネルギー) の上限の1原子当りの平均的値 $\langle H_w \rangle$ にそれより大きな, とけた鉄ハミルトン (エネルギー) が加わり, 水蒸気分子の持つエネルギーの上限をこえて, プラズマ化すると思われる。この高温の水蒸気プラズマはそのまま例えば宇宙船の推力となると思われる。

実際は高温のとけた鉄は粘性が極めて低いので水蒸気プラズマ流の反動としてとけた鉄はとびちる。鉄の流出を防ぐ為にとけた鉄が存在する容器に直結して第4図に示すように数段の容器を設け, 水は鉄が存在する容器に直結した1番目 (鉄を含む容器に最も近い) の容器に入れる。とび散った鉄は, 数段の容器にとらえられ元に戻る。とびちった鉄は, 水蒸気に熱を直接与える。

火山爆発

地下水の流れに関するダルシーの法則は, 土壌中のみならず, 岩石の割れ目を通しての流れに適用される。筆者はこれを北大大学院生の頃, 定山溪における天然湧出の温泉の湧出量の圧力差に比例することで確かめた。定山溪の温泉は湧出口のあたりをコンクリートで囲い, それをポンプでくみ上げて, 温泉のみを取り出すものである。故に温泉に関する圧力差は, コンクリートの囲いの外の川 (豊平川) の水位と, コンクリートの囲いの中の温泉の水位との差に等しい。ポンプでくみ出した後ポンプを停止し



第3図 原子力エンジンその1
Fig 3. Atomic power engine 1

て、囲いの中の水位の上りを時間との関係を求めることにより、圧力差を湧出量の関係が分る。定山溪の温泉は裂力泉で、岩石の割れ目中を、温泉が流動する。結果は、温泉の湧出量と圧力差が比例関係にあることが分った。これは、岩石の割れ目中を水（この場合温泉水）が流れるときも土壤中を水が（例えば地下水が）流れる場合と同様、ダルシーの法則が成立することを意味する。ダルシーの法則は次のように表せる。 $q = K \frac{\partial P}{\partial X}$

ここで q は、流量、 P は圧力、 K は透水係数で土壤中と、岩石の割れ目中では異なる。水に非圧縮性なので、 q の集中に基づく水の密度の変化はない。即ち q の集中はない。故に $-\text{div} q = 0$ とくみ合せて、 $-K \Delta P = 0$
 $\therefore \Delta P = 0$ 、これは熱伝導における定常状態の $\Delta U = 0$ との間にア+ロジエが成立する。

以上を火山噴火に適用してみる。割れ目はこの場合マグマ（或いは本源マグマ）の下にマントル迄達しているマグマの流路である。大局的にみたとき、火山噴火口から下のマントルに表面迄のマグマは、1つの流路の中

にあり，これを既にのべた岩石の割れ目に対比させることができる。マグマは粘性流体であるが，粘性流体のときも，ダルシーの法則が成立する。何故ならば，本来的にダルシーの法則は，土壤中或いは岩石の割れ目中を水が流動する際に，水の粘性が関係することにより，実験的に導かれた式であるからである。故に火山のマグマに対して，ダルシーの法則と同型の式が適用され， $\Delta P = 0$ が成立する。ここで P はマグマの圧力である。既にのべたようにこれは熱伝導の定常状態の式との間にアナロジーが成立し，境界条件として噴火口が閉じているとき，下のマントル表面近んでは勿論閉じているので，これは，熱伝導の問題におきかえて考えると，周囲の断熱の場合に相当し，定常状態はすべてが同一温度であることになる。故に，マグマの圧力は，すべて等しくなる。実際問題として，噴火口が閉じている場合とは，噴火口がマグマの存在するあたりで縮小している場合が近似できる。大局的には，これは火山の通常の状態，即ち爆発していないときの状態である。爆発すると，火口が極度に広がった状態になる。

マグマの圧力がすべて等しくなるのは，火山底がマグマで満されたときの状態である。すき間があれば，マグマは圧力でそこへ移動し，その部分の圧力が一時的に解放される。火山体がマグマで満されると，圧力はマグマ中へ等しくなる。故にこの圧力はマントル表面のマグマの圧力に等しく又これはマントル表面の圧力に等しい。長時間の尺度を考えマントルを液体と考えると，マントル表面の圧力は地殻がマントル表面に及ぼす圧力即ち，単位断面積の地殻の重量に等しい。これが火山底の一部の被害強度をこえた時，火山爆発が起ると考えられる。これは水蒸気爆発と異なる。このような水蒸気爆発とは異なるマグマの圧力による爆発は，マグマの流路が何等かの原因でふさがれない限り，あるサイクルで定常的に爆発を起すことになる。即ち，一度爆発すると，圧力でマグマの殆んどが噴出し，爆発が終ったとき，マグマに対するマントルからの供給でマグマが再び火山体中に蓄積する。それが完全にマグマで満されると，再び噴火が生ずる…。キラウエア火山（ハワイ）で噴火前に頂上部が膨脹することが観測されており⁽¹⁸⁾，噴火の度毎に溶岩の成分が異なることが報告されている。こ

れは1回の噴火でマグマが殆んど全部噴出し、その後はマントルからマグマが供給されることを意味する。水蒸気爆発と異なり、マグマの流路は、地設における構造的に固定されているものと考えられ、その流路が何等かの原因で閉ざされるとは考えにくい。故にこの種の爆発はあるサイクルを持つ定常的なものと考えられる。又逆に爆発があるサイクルを持って定常的なものはこの種の爆発と思われる。水蒸気爆発に対してその規模は、そのメカニズムから言ってはるかに大規模である。この爆発（噴火）の例は、あるサイクルで定常的に噴火をくり返している九州の桜島の御岳山がある。又ハワイのキラウエア火山もこの例である。

桜島火山の観測

190年6月12日から6日間、鹿児島のホテルの窓から桜島の火山の観測を行った。噴煙は短時1〜2時間のオーダーでひんぱんに変化する。これは噴煙と雨量との相関はないことを意味する。昭和新山の噴気の場合は、雨量と相関があり、噴気量は、ある一定時間内で一定である。以上から桜島の火山（御岳山）の噴煙の変化は、マグマによるものであり、故に噴煙が特に多く現れるのは一種の水蒸気爆発を示す。然しこれは水蒸気圧の為、山頂の一部が吹きとぶものと異なり、マグマから生ずる水蒸気量の変化を示し、その熱量の発散が変化することを示す。これは次式で表わされる。

$\text{div} q = C(t)$ ここで q は水蒸気による熱流である。これから、 $\text{rot} q = \text{div} q \cdot \text{rot} n = C(t) \text{rot} n$ ここで n は大きさか1でかつ熱流の方向をもつベクトルである。マグマからの水蒸気による熱流が変化するの、マグマが多く塊からなり、それが、交互に火口へ移動して、各々が持つ水蒸気を噴出して、火口から出る噴煙となる。故にそれは変化する。マグマの塊は、 $\int^s \text{rot} q ds$ が、表面で極値をとると表現することができる。これをマントル対流について考えると、マントルについても同じ議論を行い、既に別報で論じたように、特に卓越する対流に対して、 $\delta \int^s \text{rot} q ds = 0$ が成立する、即ち、 $\int^s \text{rot} q ds$ が極値をとる。マグマの塊が存在するのは、重確率的即ち、多くのファクターの各確率が重なり合ったものの結果として考える

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

ことができる。マントル対流についても同様に卓越した対流の存在を重確率的に考えることができ，これはこの対流の存在の証明である。

水蒸気爆発でない火山爆発即ちマグマの噴出を伴うものは，次のように考えることができる。既に別報でのべたように，マグマはマントルからの或いは周囲の岩石結晶の融解による熱発生と，結晶化するときの熱発生の逆プロセスとしての結晶の融解による熱吸収とのバランスの上でマグマが存在する。これは時間的にも場所的にも変動する。この変動の+が重なり合うと，マグマが成長し，火山噴火を起す。噴火が終ると殆んど噴出したマグマは新しくおきかえられる。これは火山のマグマの充てん，噴出（噴火），新たな充てんであるが，噴火後マグマでまりにすき間ができることは，マントル上面における融解した層からの圧力がマグマに伝達されることを考えると考えにくい。故に，これは既のべたマグマの存在のバランスが+の方へ傾くかで，マグマが充てんされるか，噴出するかであると思われる。マグマと周囲の岩石とは既に別報でのべたように，温度が不連続であるから，マグマ内で $\text{div} \mathbf{q} = C$ が成立する。C は一般に既にのべたように， $C(x, t)$ ，これは境界条件，初期条件を定めれば解が求まるが，境界条件の1つであるマントル表面は，一定であるから噴火口のみの問題となる。

噴火時，噴火口において，溶岩としての熱流放出を q_L とし，噴火していないとき，熱流放出を 0 とすると，次式が成立する。

$$\begin{aligned} \text{噴火時} \quad & \begin{cases} x=0, q=q_L \\ x \geq 0, \text{div} \mathbf{q} = C \end{cases} \\ \text{非噴火時} \quad & \begin{cases} x=0, q=0 \\ x \geq 0, \text{div} \mathbf{q} = C \end{cases} \end{aligned}$$

$\mathbf{q} = \text{grad} \phi$ で熱ポテンシャル（今1次元を考えているので ϕ は存在する）を定め ϕ を温度と考えると（これについては既に別報で論じた）， $\phi = v$ ， $\therefore \text{div} \mathbf{q} = \Delta v = C$ ，ここで $C = C(x, t)$ とすると，非定常問題であるので，

$$C = R \frac{\partial v}{\partial t} \text{ とおいて，} R \text{ を定めると，}$$

$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{1}{R} \Delta v$ となり，熱伝導の非定常問題と同様になる。マグマ上面の

温度 $v > A$ で噴火とすると，次式が成立する。

$$\left(\begin{array}{l} x=0, v \leq A \quad q=0 \\ \quad \quad \quad v > A \quad q=qL \\ x \geq 0 \quad \text{div} q = C(x,t), \quad \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{1}{R(x,t)} \Delta v \end{array} \right.$$

これを，火山方程式とよぶことにする。

2層が接しているとき，境界面に於る値は，一方の層の境界面への極限值で定義することにする。そうすると2層に応じて2つの解を持つ一方の層における極限値を a ，もう一方のそれを b とすると，境界面の値は a or b となる。境界面が変動するとき，一応数学的境界面，例えばある時刻における境界面を定めると，その時間以後の実際の境界面は， a の方の層或いは b の方の層となり， a or b を境界面の $a+b$ で表現することが可能となる。何故ならば，実際の境界面は， a の方にあれば， $b=0$ で $a+b=a$

b の方にあれば $a+b=b$ で，数学的境界面の a or b を満足するからである。

この境界面を，マグマと周囲の岩石との境界面とすると，既にのべたマグマと周囲の岩石のバランスの上で保たれたマグマはそれと周囲の岩石との境界面を変動される。故に既にのべたように，境界面の一点で a_1+b_1 が成立する。境界面のその一点から微小距離 dy 離れた点で a_2+b_2 が成立する。 $a_2=a_1 + \frac{2a}{2y} dy = a_1 + da_1 = a_1$

次に a_2 の定まる点から，微小距離 dy 離れた境界面上の点で， $a_3=a_2=a_1$ が成立する。 $a_4 \cdots$ について同様，故に，境界面上の微小範囲で， $a_m=a_1$ が成立する。 b について x 同様に， $b_n=b_1$

次に，境界面に垂直にある微小距離を両面に考えると，地設例で $a_n=a_1$ マグマ例で， $b_n=b_1$ が存立する。以上から，境界面を含む微少な部分で， $a_n=a_1, b_n=b_1$ n の位置の値 m_1k で， $a_m+bk=a_1+b_1$ n の値を変えることで， $a, b, a+b$ を含む1つの数字的群が作られる。これは数学的集合

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

となる。故に既にのべたように，これの解離による集合エネルギーの放出が存在する。これを火山について考えれば，爆発は火山表面の一部の破壊であり，火山爆発の時間において，大きなエネルギーが必要である。これは，マグマと地殻の境界の破壊において既にのべた集合エネルギーの解放によって得られる。

マントルから地殻の生成のメカニズム

マントルから地球創成の段階で，地殻が生成されたとする。かつマントル上面は，最初から融解していたとする。この融解しているマントル上面から団体の地殻が形成する過程は液体のマントルから結晶が生成することである。この際結晶熱が生成しこれが大気中に放出する。この段階において，マントル上面と生成された地殻の成分は同一のものであり，マントル上面が液体で，生成された地殻が固体であるので温度はマントル上面と地殻で異なり後者の温度の方が低い。このようにしてマントルと地殻の間に温度に関する不連続面ができる。融触したマントル上面から結晶が生成するのは，結果的に地球表面の冷却を意味する。

地殻の花崗岩層と玄武岩層はマントルから地殻ができたときに決定されたと考えるのが自然である。即ち，マントル上面の融解層から，地殻ができる際，化学的分離で玄武岩層と花崗岩層ができたと思われる。これは恐らくマントル上面から玄武岩層ができその残査から花崗岩層ができたと思われる。これは玄武岩層の上に花崗岩層になることから推定である。この意味で花崗岩層は玄武岩層からの2次的産物である。

現在，火山噴火として，地殻がマントルから形成されている。即ち，マントルから補給されているマグマが噴火と共に溶岩流となり，これがやがて地殻になる。この際マントルから地殻が形成されるのと同じ過程をたどると思われる。この明確な1つの例がハワイ諸島である。海底火山としてのハワイ諸島はその噴火が例えばオアフ島からハワイ島へ移行した。故にオアフ島の地殻はハワイ島の地殻よりも古い。これは，マントルから地殻の生成の時間的過程を表わす。溶岩が固結すると，それは大部分の非晶質と，細粒結晶か

らなる。これはマントルから地設ができる過程と関係がある。

マントルから生じた地設内ではキュリー点において熱力学的な“相”の変化が生じ、これがギブスの相律から成分の変化をもたらす。

水和による細粒化は土壌を作る。イオン交換の為それ等は元の溶岩に較べかなり変質している。第1に考えられることは水和による重力分離で金属分が欠落することである。故にそれ等は金属分が元の溶岩に較べて少ないであろう。

以上からマントルから地設が形成する際の問題をアナロジー的に考えてみる。マントルが上面の融解したものから冷却の為結晶が生じ地設の一部となる際、まず融点の低い成分が結晶化し、次に融点の低い成分が結晶化する。…この時、既に別報で論じたように純確率的に最も融点の低い成分を中心にあるブロックを作る。これが地設となる。最も融点の低い金属分は、その間にとり残され金属鉱床を作る。

ニュートリノと太陽内部

既に別報で論じたようにニュートリノに対して、そのポテンシャルとしての数学的素粒子タリントを考えたとき⁶⁾、太陽からのニュートリノが予想した値の $\frac{1}{3}$ であることの説明として、タリトンが太陽内部でほぼ一様であること、従って太陽内部がほぼ一様であると考えた。この太陽内部の一様な相は核融合反応が起っている場所と考えることができる。即ち、核融合反応が相を一様にする働きをもつ。ニュートリノの密度が距離の2乗に反比例するとすると、核融合の起っている場所は太陽中心から $\frac{1}{3}$ 太陽半径位迄であると考えられる。ほぼ $\frac{1}{3}$ 太陽半径を越えると接核融合反応は起らない。これから核融合反応を起させるファクターは温度であるといえることができる。これは温度による核融合制御の可能性を意味する。これは、太陽内部の熱流のポランシャル ϕ を考えるとき、熱流は全体的に中心から外方向と考えると、 ϕ を今温度と考えれば中心に向う程温度が高くなり、核融合反応が起る境界は、温度で規定されるからである。もう1つの

ファクターは、圧力である。太陽中心に向う程圧力は高い。中心から $\frac{1}{3}$ 太陽半径附近の圧力は温度と共に、核融合反応を起す条件となる。これから温度及び圧力で核融合を制御することができる。恒星に程々の大きさがあること。故に恒星の中心近くの圧力は程々であること。同じ温度の恒星の核融合の起っている部分の割合がほぼ一樣であることを考えると、核融合は圧力よりもむしろ温度が関係すると考えられる。これは、核融合を起させるものは重水素の振動の運動エネルギーであって密度ではないことを意味する。振動の運動エネルギーが関係することは、ある一点における振動が関係することであり、その振動する場所から変位する運動エネルギーが関係しないことを示し、これ等は核融合に時間が関係することを意味する。従って、核融合は温度と共にある値以上の時間が必要である。

銀河系の中心

銀河系は渦状のまきこみの形をしている。これはアンドロメダギャラクシーから類推等で考おられている。まきこみは、既に別報で論じたように $\varepsilon = \frac{\partial}{\partial t} \int \text{rot} q ds$ より、エネルギー集中を意味する。銀河系中心はこのエネルギーの異常集中があることになり、 $\varepsilon = mc^2$ から分るようにエネルギーと質量の導価値からエネルギーの異常集中は質量の異常集中に変換する。これは、天文における事象としてはブラックホールの生成を意味する。これを他のブラックホールと区別して巨大ブラックホールとなす。以上の議論は他のギャラクシーにも適用されるので、ギャラクシーは一般に巨大ブラックホールをもつ。他のブラックホールは一般にそれが回転しているとして、エネルギーその他の吸収は、まきこみの形となり、数学的にギャラクシーの場合と同様である。故にこの中にいずれギャラクシーを形成するものがあるかもしれない。ブラックホール或いは巨大ブラックホール内では、既に別報で論じたように⁹⁾、別の宇宙を作る。この宇宙から見ると、我々が考えている宇宙は逆にブラックホールに見える筈である。随想的に考えると、巨大ブラックホール内の宇宙における巨大ブラックホー

ル、ブラックホールがあり、この巨大ブラックホール内の宇宙にやはり巨大ブラックホールが存在する。

超新星爆発

赤色巨星は、内部は殆んどヘリウムで水素はわずかである。従ってこれが爆発する時に必要な直接のエネルギー源がない。そこでこのエネルギー源として破にのべた。

$$\frac{\partial}{\partial t} \int \left| \begin{matrix} a_i \cdots \\ \vdots \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} b_i \cdots \\ \vdots \end{matrix} \right| ds = \epsilon_i \text{ から, } \epsilon_i \text{ はエネルギーテンソルなので, こ}$$

れがエネルギー源となり赤色巨星は爆発して白色接星に変る。

ブラックホール

電波望遠鏡による観測から銀河中心にあると思われブラックホールへ3本からなる質量の流れが、渦状に流れこんでいる。渦状である理由は、ブラックホールが回転している為である。その接点はブラックホール表面であるがここでブラックホール表面から δx の中が非ブラックホールとブラックホールの遷接層であると仮定する。これは重力場の理論がブラックホールを特性づけるものが巨大な重力でありその重力は連続な値、従ってブラックホール表面でも連続であることから、ブラックホール表面でブラックホールとしての特性が非ブラックホールの特性を、不連続に変化しないことから、この仮定は妥当である。ブラックホールへ質量が流れこむとき、ブラックホールの回転の為、渦状になり質量の流れにそった δx の幅は大きくなる。ブラックホールの回転が遅い程 δx は大きくなる。ある値以上の δx を Δx と記す。この時、遷接層のうちの非ブラックホールが観測される等である。これは流れこんでいる質量そのものかもしれない。既に別報で、ブラックホール熱で $f = \delta \Omega$ が成立しこれと $f = m\alpha$ とのアナロジーから、数学的にブラックホール内で別の宇宙が作られるとした⁶⁾。ブラックホールと我々が考える宇宙との違いを、このアナロジー式の転換だけとすると、ブラックホール内の宇宙からみると、我々の考えている宇宙

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他

は，ブラックホールとなる。従って，質量の流れこみとしての遷接層が存在することになる。この遷接層は，既にのべた遷接層と同一のものである。何故ならば前八のべた次元の異なる2つの宇宙を結びつけるのがこの遷接層であるからである。

ブラックホール内の宇宙からみると，他のブラックホールは同一の式 $f = \delta \eta$ が成立するので別の宇宙として見える筈である。

ブラックホール内の密度が原子核の密度に達したとき，流れこむ物質の一部を外へ放出せざるを得ない。このようにして，ブラックホールは新たに別の宇宙を作る。これは一種の宇宙の再編成である。これからブラックホールが作り同様に又再編成が行われるとすると，これをくり返して，多重に再編成がなされた宇宙が作られる。一般に宇宙の再編成はこのメカニズムによってなされると考えられる。

鉕物質源

鉕源の分布は，本来的には地球ができたときに生じた重力分離と，マントル対流による上昇力と関係する。前者は金属分を下方へ，後者は上方へ動かす効果を持つ。この両者の作用の複合で，鉕床の本来的分布がきまると考えられる。そうすると，マントル対流の上昇と，その水平方向への動きに変わる部分即ち，大陸の論から少し大陸内に入ったところ又海底で言へば海水及び大陸端からかなり離れた場所に鉕床の存在が大きくなると思われる。

宇宙における慣性系と Schwarzschild space

太陽に定められる慣性系を基に，ある恒星における Schwarzschild space が定められる。

これは太陽における慣性系から定まる特殊相対性理論を基に恒星における一般相対性理論が定まることを意味する。次にこの恒星を基準に考えればそれは慣性系を定め太陽においては，一般相対論から Schwarzschild space になりたつ。次に仮にロケットが太陽から十分離れた処に位置するとき，そ

のロケット自体が近似時に孤立物体となって慣性系を定める。この時、太陽及び恒星は各々Schwarzschild spaceを定める。その線素の密度は、太陽のそれはロケットが恒星に近づくに従って粗、恒星のそれは密となるので、一定速度でロケットが進行しているとき、次第に太陽からみると離れるのが遅くなり又恒星からみると恒星に近づくのは速くなる。これはみかけ上太陽及び恒星を基準にした太陽と恒星の距離が次第に小さくなることを意味する。この度合は大体恒星からの距離の2乗に反比例する。

これはロケット自体を基準に考えると。ロケットは一定速度であっても、地球を基準に考えると、速度は次第に遅く又恒星を基準に考えると速度は次第に速くなることを意味する。

これは、ロケットにおける時間よりも、地球の時間のすすみは早く、恒星の時間のすすみは遅いことを意味する。

海底都市

数学的に完全な鉄の中空の球は理論的にはいかに大きな水圧でも耐えることができる。何故ならば球の表面に垂直に働く水圧によって生ずる球設間の応力は、やはり表面に垂直であり、球対称なので何等の変形ももたらないからである。ガラスでも同じである。ガラスに変形に対する抵抗は小さいが圧縮には強い。球でなくても中空の円筒と、半球設をくみ合せたものでも同様である。そこでこの形の鉄屑とガラスからなる深海中の建造物を考えることができる。原爆や水爆の被害は深海中迄及ばないので、これはそれ等に対する退避所としても役立つだろう。この形は、底が海底に接触していれば底面は水平でもよい。高気圧下にある金星表面上の建造物としても使えるであろう。

この形は又極めて大型の深海中用の潜水艦を理論的には可能とする。実際は既に別報で述べた宇宙船用の壁即ち、壁に垂直な壁をおきそれを1つのセクションとして又はそれ等を又1つのセクションとして、更に大きな垂直の壁をもつ多数のセクションからなる壁を使う。

宇宙船における崗石の破壊による除去法

宇宙船の速度は極めて大きいので隕石の相対速度は極めて大きく、隕石の発見後、極めて短い時間内に隕石が宇宙船に衝突する前に、それを破壊しなければならない。その為には gun についている天体望遠鏡で照準を合せる。gun そのものによる標的からの誤差は多くの gun を束ねたものを、高速回転させることにより除去する。回転そのものによるブレをなくする為に、gun の束の外側を、比較的質量の大きいものを回転させることにより、角運動量保存則から得られる gun の束の高速回転が得られる。この方向は他にも利用することができる。この gun を Ytgun とよぶことにする。

この gun は末端部がモーターとなり、回転の駆動力は内力として与えられる。

巨大なエネルギーとブラックホール

巨大なエネルギーは超マイクロなブラックホールを一時的に作る可能性がある。例えば既にのべた $\frac{\partial}{\partial t} \int |a_i|^2 + |b_i|^2 \dots ds = \varepsilon$ の式から生ずる巨大エネルギー ε が $\varepsilon = mc^2$ で表わされるエネルギーと質量の等価性から、極めて密度の高い物質を生じこれが原子核の密度に達したとき、ploton と、ploton electron との相互作用の為、photon がとらえられ、一種の超マイクロなブラックホールが一時的に作られる可能性がある。

地球型惑星

耐熱材の許容温度は大体 6,000°C 以下であり、6,000°C 推定される地球内部の温度である。これは地球内部でかなりの部分が固体であることを意味し、マントルが固体であることと一致する。既に別報で論じたように¹⁹、ウランウム等の放射性元素の分布が、地球的規模でみたとき、数学的に点分布とみなせることから、熱伝達は点（ウランウム）で発生した熱が岩石或いはマントル中を熱伝導で伝わることになり、定常状態の時、 $\text{div} q = \text{div} \text{grad} v = \Delta v = 0$ となり、マントル中で成立する $\text{div} q = c$ に関与しない。

$\text{div}q=c$ の原因として, poly-crystal の分解の時発生する熱を考えた。マントルは poly-crystal の集合からできる。そこでマントルの熱は主にこの poly-crystal の分解によるものとする。

もしマントルが融解すると, poly-crystal は破壊され, $\text{div}q=0$ となる。即ち, 発散はとまり宇宙空間への冷却の等又固体化する。そうすると, poly-crystal の生成と共に $\text{div}q=c$ となる。即ち, マントルは常に固体である。故に地球型惑星は, 主に固体からなる。主に液体のものは存在し得ない。

長時間の尺度ではマントルは液体であるから poly-crystal は, 破壊されそれによる熱の発散 $\text{div}q=0$ である。 $\text{div}q=c$ は, 液化した放射性元素がマントルに均一に混る為, それによる熱の発散による。この時熱伝達は数学的に熱の発散によるものだけで, 熱伝導によるものではない。これから, poly-crystal による発熱と, 放射性元素による発熱が等しいことが分る。

短時間の尺度ではマントル上部の融解層は, 放射性元素の発熱による。長時間の尺度ではマントルは液体なので重元素であるウラニウムが均一に混る為には, マントル対流が存在しなければならない。これはマントル対流の存在を裏付けたものである。何故放射性元素の熱の発散 (長時間尺度の場合) と, poly-crystal による熱の発散 (短時間尺度の場合) が等しいかについて次の議論が行う。個々の要素が各々純粹に確率論的ふるまいををするとする, その時その要素の集合は, 集合としてあるふるまいをする。そのふるまいは個々の要素の確率的ふるまいは一般に異なる。従って, 個々の要素からみたとき, その確率的ふるまいを基準にすれば集合のふるまいは, 非確率的に見える。この非確率性の生物の特性である自発行動と関係づけ, これが非確率的であることから, この集合 (s) を“数学的生物”となすける。

前のマントルについて, これを適用すれば, マントルを数学的生物とみなし, 放射性元素の発熱 (長時間尺度) を poly-crystal の発熱 (短時間尺度) が同じになるように, 地球が poly-crystal の構造を決めると考える

X線による溶岩に対する解析，天体について，その他
ことができるであろう。

他4次元空間における物体の輸送

ロケットが宇宙空間を飛行しているとき，それは孤立物体なので，ロケットに結びつけられた系が慣性系となる。次にこのロケットを噴射させ速度を変えると，このロケットに結びつけられた系は前と異なる別の慣性系となる。

この時，ロケットの速度いかんで，前の慣性系ではなれていた点が，後の慣性系で同一点になる場合がある。これは次の条件を満足するものである。 $S_{12}^2 = c^2 t_{12}^2$ ，極論な場合ロケットから離れていた天体に，ロケットの速度を変えることにより，短時間に着陸できることもあり得るだろう。

多次元空間による宇宙船法

微分方程式の特異解は，一般解のほうらく線を結んだものとして定義される。

宇宙船法において，ある航路の大局に見たほうらく線は，より短い航路となる。その航路の大局に見たほうらく線は，更に短い航路となる…。最短航路が簡単に決まらない理由は恒星による schwarzschild space としての線素が恒星によってさまざまであることによる（謂ゆる空間のゆがみ），前の方法を恒星の分布をインプットしてコンピュータで計算することができる。

この航法は，既にのべた微分方程式の特異解と，“数学的關係”をもつ。具体的には純数学的に宇宙航法のほうらく線の特異解としてもつ微分方程式を定めることができる。

これは特に宇宙船がある恒星に接近したとき問題となる。前の方法で多数の微分方程式が定まるが，これ等は各々次元が異なるものである。そこで一つの微分方程式を1つの多次元ベクトルとみなし，多数の微分方程式からなるベクトル空間を作る。これは1次元ベクトル空間の条件を満足する。即ち1つの微分方程式を $f(z) = 0$ とすると， $f(z_1) + f(z_2) = 0$ ，

$cf(z) = 0$ のようにして宇宙船法と多次元空間は“数学的に”対応する。任意の航路は、このベクトル空間中の独立な要素によって決定される。最短のものの計算はコンピュータを用いればよい。

人造ウラニウムその2

巨大な圧力を鉄に与えたときそれがウラニウムに化す可能性を既にのべた。これは巨大な圧力による鉄の縮退迄の1つの過程と考えることもできる。即ち、巨大な圧力は電子軌道を変え、中性子が集まり、より原子番号の大きい元素に変る。故に理論的には鉄→ウラニウムの変化のみならず、鉄からより原子番号の大きい他の金属、非金属から金属の変化が可能かもしれない。巨大な圧力を生ずるエネルギー源としては例えば火山のエネルギーが考えられる。

複合系

単体でなく、複合体では、それを、構成する1つの要素の変位 δx が次のより大きい要素の変位 $2\delta x$ を、ひきおこし、それが更に大きい要素の変位 $4\delta x$ をひきおこし、……ということが起り得る、結果的に次式で表わされる。

$$\delta x \rightarrow 2\delta x \rightarrow 4\delta x \cdots \rightarrow \Delta x$$

δx の変位を起す要因を δy とすると、

単体では、 $\delta y \rightarrow \delta x$

複合体では、 $\delta y \rightarrow \Delta x$ 、となる、

そこで $\delta y \rightarrow \Delta x$ を、微小な要因によりある値 Δx をもつ変位となって $2\delta y$ れると、解釈すると、これは、生命体のもつ環境への自発的適応の1つの条件を満たす。そこでこれは、既にのべた“数学的生物”の具体的例となる。

固化した溶岩の変質

固化した溶岩の分子の熱振動は、 $x=f(z, t)$ で表示される、ここで z は、熱振動の平衡点の場所である。

ハワイで次の観察を行った、ハワイ諸島のうち、ハワイ島とオアフ島は、

後者の方が古い, そこで固化した溶岩を, 両島で比較すると, 平地においては, ハワイ島のコナにおけるそれと, オアフ島のホノルル (ワイキキ) におけるそれは, 同じである。ホノルルにあるダイヤモンドヘッドとなづけられている火山体を, 観察するとそれに褐色に変質している。ハワイ島のマウナロア山と同様である。ダイヤモンドヘッドもマウナロア山もハワイ諸島において, 火山体を形成する為特に高温体であった。故にのべた理論より高温下における固化した溶岩の長期間における変質の問題となる, ダイヤモンドヘッドと, マウナロア山が褐色であるのはこの変質による。平地においては, 固化した溶岩の土壌化したものがありこれは褐色である。これは既にのべた水利作用による。ダイヤモンドヘッドとマウナロア山の褐色は, 全体的であり, 土壌化の為でないことを意味する。故にこれは固化した溶岩の変質の為である。

十分大きな時間の尺度における問題を考えるとき, この式は, $x=f(z(t), t)$ となる。即ち, 熱振動の平衡点そのものの運動も考慮する必要がある。そこで $t \gg 1$ のとき, 平衡点の移動そしてそれによる mixing が存在する。即ちこの平衡点の mixing により分子の mixing が生ずる, この時, 金融成分は, 重力分離により脱落し溶岩の変質が起る, この際結晶は, 原子間の相互作用のエネルギーの為にこれが変動するにはそれにうちかつエネルギーが必要であり従って mixing は起り難い。これはいわば matrix 間の mixing の問題となる。故に極めて起り難いであろう。従って, 溶岩の変質の際, 結晶は単一の相を保持する, それに対して非晶質のものは mixing が起る, 以上から, 高温下では, 固化した溶岩は, 極めて長期間の尺度で, 粘性流体の如くふるまう。これはマントルの固容体と関係する, マントルの場合, 極めて高温なので, 結晶体の mixing いわば matrix の mixing となる。

マントル対流

マントルが長期間の尺度で液体としてふるまうということは, マントル対流の存在から結論されていることであるが, このマントル対流の存在に

関して既に筆者は、別報で¹⁷⁾マントルにおいて、熱流に関する対流（熱対流）の存在を証明した、この熱対流が謂ゆる対流を意味することは、次のように証明される、もし熱対流が熱伝導によるものとする、熱伝導は温度をポテンシャルとする熱伝達なので、それは渦なしである。故に熱伝導による熱対流は存在しない。故に熱対流は物質移動による対流即ち謂ゆる対流を意味する。故にマントル対流が存在する。

プロミネンス

太陽のプロミネンスは、見た限りにおいて、上方への指向性がある。（実際は下方へのびているものである）、そこでプロミネンスの形態を、上方への指向性をもった irregularity を示すものとする。これはある条件下（今の場合上方への指向性）の確率論に関係する。この確率論から macro な事象は、この条件に左右されるのが少ない、micro な事象は、この条件に強く支配される。プロミネンスにおいて、その macro な部分は形態が恣意的で複雑な形を示し、micro な部分は、上方へのびる。これをプロミネンス以外に一般化する。例えばカニ星雲が複雑な形をしていることは、macro な事象の irregularity として説明される。太陽の運動は惑星の運動に較べてはるかに恣意的である。これは macro な事象の恣意性にある。

総合的な事象に対して、ある条件下の確率で近似する方法をとる。そこで前の理論が適用される、単体の事象についても含めて考える。

惑星の運動が規制されているのは、条件（太陽の引力）が作用し、かつ惑星が小さい（micro な事象）為であり、太陽の運動で恣意的と考えるのは、それが極めて大きい（macro な事象）為、条件が事実上働かずほぼ純粋に確率的な問題となる為である。故に一般に恒星の運動はそれ自体恣意的であり、その運動を、一義的に定めることはできない。例えば恒星間同志の相時運動は光速以下のはんいで全く恣意的である。これから、孤立物体条件は自体の運動は本来的に定めることはできない。それに結びついた系が慣性系となる。

グリーンタフと金融鉱床

既にのべた固化した溶岩の変質の問題は, 吾国において, グリーンタフに関係する, それは変質した火山性の岩石である。その変質は, かつて, 火山活動の極めて激しい時期即ち第3期火山活動と第4期火山活動の存在を意味する。これは, 既にのべたように, 変質は, 高温と極めて長い時期を必要とするからである。金属分はこの時重力分離により欠落する。これは金属鉱床と関係する。故に古い時期(長い時期)が金属鉱床と特に関係する。故に金属鉱床と第3期層とは関係がある。

Photon による圧力

Photon による圧力による物体への運動は, 運動量の変換式, $m_c C = m' C + M V$ で,

$$\therefore V = \frac{(m_c - m'_c)C}{M} \text{ から求まる,}$$

ここで, m_c , m'_c は photon の質量であり, 光速は一定であるから, photon の質量が変化する, $m_c \gg m'_c$ とすれば, $V \simeq \frac{m_c}{M} C$,

$$E = \frac{1}{2} m_c C^2 = hV$$

$$\therefore m_c = \frac{2h\nu}{C^2}$$

$$\therefore V = \frac{2h\nu C}{MC^2} = \frac{2h\nu}{MC} \text{ 但し } V \text{ は photon の圧力下における物体の速度。}$$

惑星の破壊

ある惑星に例えば大隕石が衝突して破壊されるとき, 次の過程をたどると思われる。破壊の伝ばはいはば地震の衝激波の伝ばと同様である。即ち, 地震波の伝ばと同様に考えることができる。惑星表面の一点における大隕石による破壊は, 地震波と同様に周りに伝ばする, そのうち水平方向のものはそのまま伝ばするが, 垂直方向に向うにつれ惑星の多層構造の為, 水

平方向に向って曲る。総じて、垂直方向よりも水平方向への伝ぱが優勢となる。次に、この惑星表面上の一点（大隕石が衝突した）から、破かいの場所が移行するにつれ、この水平方向の伝ぱの優熱が積算されて、終にはほとんど水平方向のみの伝ぱとなる、従って、破壊は、惑星表面にそって進む。これが終ると、その下の新たな表面にそって進む、何故ならば惑星表面の破かいが終ると、その下の層へ破かいが移行し、前と同様新しい面にそって破かいが進むからである。この破かいがすむと、その下の新しい表面にそって破かいが進む……。このようにした最後に惑星の中心部へ破かいが進み惑星が総て破かいされる。

尚この研究の一部、X 線に関する部分は、1989 年度札幌大学研究助成費によって行った。

引用文献

- 1) 和田 昭夫：温泉，火山，マントル，太陽に対する解析，札幌大学教養部紀要第 23 号（1983 年 3 月）。
- 2) Akio Wada : Calculation to change of Earth as planet and surface of Mars, 札幌大学教養部紀要第 24 号（1984 年 3 月）。
- 3) Akio Wada : Analysis to mantle znd discussion to magma by quantum theory, 札幌大学教養部紀要第 34 号（1989 年 3 月）。
- 4) 桜井 敏雄：X 線結晶解析の手引き，裳華房。
- 5) Akio Wada : Analysis to mantle znd discussion to magma by quantum theory, 札幌大学教養部紀要第 34 号（1989 年 3 月）。
- 6) Akio Wada : Calculation to star, galaxy and planet, 札幌大学教養部紀要第 35 号（1989 年 10 月）。
- 7) 和田 昭夫：マントルに対する解析及び惑星について，札幌大学教養部紀要第 22 号（1983 年 3 月）。
- 8) 和田 昭夫：Ultra Micro Soil Aggregate について，札幌大学教養部紀要第 17 号（1980 年 9 月）。
- 9) Akio Wada : Analysis to mantle znd discussion to magma by

X線による溶岩に対する解析, 天体について, その他

quantum theory, 札幌大学教養部紀要第 34 号 (1989 年 3 月).

- 10) 和田 昭夫: マントルに対する解析及び惑星の観測, 札幌大学教養部紀要第 21 号 (1982 年 9 月).
- 11) 和田 昭夫: 裂罅泉について, 札幌大学教養部紀要第 16 号 (1980 年 7 月).
- 12) 和田 昭夫: マントルの解析及び Analogue Calculator について, 札幌大学教養部紀要第 20 号-A (1982 年 3 月).
- 13) 和田 昭夫: 温泉, 火山, マントル, 太陽に対する解析, 札幌大学教養部紀要第 23 号 (1983 年 3 月).
- 14) 和田 昭夫: β 線の原子に対する効果及び木星の時間的变化, 札幌大学教養部紀要第 35 号 (1989 年 10 月).
- 15) 理化学辞典.
- 16) Makoto YAMANO : Heat Flow Distribution in and around JAPAN, Geothermal Field and Geothermal power Plants in JAPAN (International Symposium on Geothermal Energy in Kumamoto, 1988).
- 17) Akio Wada : Calculation to mantle and calculation by personal computer to Jupiter and facula of Sun, 札幌大学教養部紀要第 23 号 (1983 年 3 月).
- 18) Izumi Yokoyama : Production rate of Magma Through volcanoes, Volcanoes and Tectomosphere.
- 19) 和田 昭夫: Ultra Micro Soil Aggregate について, 札幌大学教養部紀要第 17 号 (1980 年 9 月).